

EXLIBRIS Scan Digit



The Doctor

<http://thedoctorwho1967.blogspot.com.ar/>

<http://el1900.blogspot.com.ar/>

<http://librosrevistasinteresesanexo.blogspot.com.ar/>

<https://labibliotecadeldrmureau.blogspot.com/>

FUNDACION E INSTITUTO MIGUEL LILLO

MISCELANEA Nº 37

GUIA
PARA EL
ENTOMOLOGO PRINCIPIANTE

POR

KENNETH J. HAYWARD

SEGUNDA EDICION

TUCUMAN
1971



INTRODUCCION A LA PRIMERA EDICION

Esta publicación está destinada al principiante o joven naturalista que, sin conocimiento previo, desea comenzar sus estudios entomológicos. Servirá de primera ayuda a investigaciones más detenidas y profundas.

Se han expuesto en forma breve y sencilla las bases fundamentales de la morfología y del desarrollo de los insectos; en la parte final se encuentra una somera descripción de los componentes de cada orden, hábitos, lugares que frecuentan y los métodos que se deben emplear para la captura y posterior conservación.

Sin lugar a dudas es la experiencia el mejor maestro y guía en cuanto a la recolección y preparación de los insectos; por eso, en los capítulos correspondientes, se han indicado solamente los aparatos, métodos y utensilios más simples, con el objeto de introducir al principiante en esta sutil disciplina.

Mis años de docencia universitaria me han revelado que cuando el estudiante comienza a utilizar la bibliografía técnica, tropieza con dificultades para comprender las numerosas abreviaturas y frases latinas que en ella encuentra y que también le resulta difícil interpretar el alcance de las citas bibliográficas que se refieren a las diversas especies. Para obviar estos inconvenientes, dedico un capítulo explicativo con una lista de las principales abreviaturas de uso común.

Las figuras han sido incluidas con el solo fin de ayudar al entendimiento y comprensión del texto. Las de los insectos que se encuentran en la parte correspondiente son puramente esquemáticas y no guardan relación en cuanto al tamaño.

Si en estas páginas el joven naturalista encuentra ayuda a su dedicación, fomento a su entusiasmo y cariño por los estudios entomológicos, el libro ha conseguido su fin.

INTRODUCCION A LA SEGUNDA EDICION

La continua demanda de ejemplares de esta *Guía*, cuyo primer tiraje de 2000 ejemplares se encuentra hace tiempo agotado, ha determinado la publicación de esta nueva edición.

Aprovechando la oportunidad así ofrecida, se han redactado de nuevo algunos capítulos, especialmente aquel que se refiere a las leyes Internacionales de Nomenclatura Zoológicas, por haberse publicado un nuevo Código posterior a la preparación de la primera edición de la guía. También han sido ligeramente ampliados algunos datos acerca de la morfología de los insectos apterigotos y de otros ordenes y se ha agregado nuevas observaciones de interés.

En la preparación de esta segunda edición he recibido valiosas sugerencias de mis colegas de la Fundación-Instituto Miguel Lillo y de muchos especialistas del país y del exterior, a todos ellos mis sinceros agradecimientos.

K. J. H.

Departamento de Ciencias Zoológicas
Fundación-Instituto Miguel Lillo
Octubre de 1971.

PORTE GENERAL

CAPITULO I

CLASIFICACION DE LOS ANIMALES

Los organismos vivos que existen o han existido en nuestro mundo se encuentran divididos en dos grandes grupos, el *Reino Animal* y el *Reino Vegetal*; en el primero, se incluyen todos los animales existentes y los fósiles y en el segundo todos los vegetales. De acuerdo con sus caracteres, los componentes de los dos reinos se separan en grupos menores y éstos, a su vez, en otras secciones todavía más pequeñas, hasta llegar por fin al nombre específico del animal o de la planta.

No es propósito en esta reseña profundizar mucho la cuestión de las subdivisiones del Reino Animal, las que están tratadas a fondo en cualquier texto moderno. Basta decir que se divide en dos subreinos, *Protozoa* que incluye los animales microscópicos unicelulares y *Metazoa* para los pluricelulares, este último a su vez dividido en *Parazoa* (las esponjas) y *Eumetazoa* que incluye todos los demás grupos de animales. Algunos especialistas reconocen otro subreino *Mesozoa*, ubicado entre *Protozoa* y *Metazoa* y compuesto de diminutos organismos parasitarios constituidos por un número limitado de células, pero actualmente la mayoría de los autores modernos incluyen estos organismos en *Eumetazoa*.

Los subreinos y sus divisiones son separados en *Phyla* (conocidos también como *Rama*) y los *phyla* en *Clases*, según los caracteres de sus componentes. Entre ellos encontramos el phylum *Arthropoda*, compuesto de las clases *Protracheata* (conocido también como *Onychophora*) o sean los peripatos, *Crustacea* (cangrejos, bichos bolos, etc.), *Miriapoda* dividida en *Diplopoda*, los milpiés y *Chilopoda*, los ciempiés, *Arachnida* (escorpiones, arañas y ácaros) e *Insecta* o *Hexapoda* que son los organismos que tratamos aquí.

A continuación se indica en forma de tabla, las subdivisiones del Reino Animal.

REINO

Subreino

PHYLUM (Rama)

Subphylum

CLASE

Subclase

ORDEN

Suborden

(SUPERFAMILIA)

FAMILIA

Subfamilia

(TRIBUS)

GENERO

Subgénero

ESPECIE

Subespecie

Hasta la fecha cerca de 1.071.000 animales diferentes han sido descritos y de este total aproximadamente 838.000 o poco más del 75 % pertenecen al phylum *Arthropoda* y de ellos alrededor de 750.000 a la clase *Insecta*. Sería humanamente imposible organizar tan enorme número de especies si no fuera por un sistema de subdivisión adicional y el que se ha conseguido separándolas según sus caracteres en *Ordenes*, *los órdenes en Subórdenes* y así sucesivamente en *Superfamilias*, *Familias*, *Subfamilias*, *Tribus*, *Géneros*, *Subgéneros*, *Especies* y *Subespecies*. Cuando existe cierta variación entre distintos ejemplares de una especie dada, estas variaciones suelen recibir nombres propios, aunque estos no se consideran de valor en la sistemática. Cuando la variación es constante y se presenta con frecuencia, los ejemplares se llaman *Formas*, pero cuando se trata de variaciones accidentales y casuales, se las conoce como *Aberraciones*. Es necesario destacar que la base de toda clasificación es la especie.

El estudio de los organismos vivos data desde la más remota antigüedad y varias fueron las clasificaciones propuestas por aquellos hombres de ciencia, entre otros Hipócrates y Aristóteles. Sin embargo, hasta la aparición de Linneo en el siglo XVIII, estas clasificaciones tuvieron bases muy poco científicas.

Carolus Linnaeus (quien al ser elevado a la nobleza cambió de nombre por Carl von Linné) es probablemente el naturalista más grande de todos los tiempos, y especialmente en materia de botánica. Nació en el

K. J. HAYWARD, Guía para el entomólogo principiante

pueblo de Roeskhult en Suecia, el 23 de mayo de 1707 y murió cerca de Upsala el 10 de enero de 1778.

A la edad de 22 años publicó su famosa obra *Systema Naturae*, en cuya décima edición, aparecida en 1758, aplicó por primera vez a la zoología un sistema de nomenclatura binaria o binominal que había sido empleado por él para la botánica en 1753 en su libro *Species Plantarum*. En la décima edición del *Systema Naturae* se encuentra el Reino Animal dividido en seis clases y éstas a su vez en órdenes. La clase *Insecta* contiene siete órdenes (cuatro más que los propuestos en la primera edición), que son: *Coleoptera*, *Hemiptera*, *Lepidoptera*, *Neuroptera*, *Hymenoptera*, *Diptera* y *Aptera*.

Hoy en día, merced al gran adelanto experimentado en nuestros conocimientos en la materia, por el perfeccionamiento de los métodos de estudio y el enorme número de especies descubiertas desde la época de Linneo, ha sido necesario efectuar cambios en las subdivisiones propuestas en el *Systema Naturae*, pero la base de la estructura de la clasificación moderna es la ideada por él en esa obra. Los siete órdenes mencionados se han aumentado a más de treinta, el número exacto no se puede indicar puesto que ciertos grupos separados como órdenes por algunos especialistas son solamente considerados como subórdenes por otros.

Para el mejor entendimiento del sistema con el que se llega a las subdivisiones del Reino Animal (lo mismo que en el Reino Vegetal), damos una breve explicación, tomando como ejemplo el caso de los animales mayores. Para más claridad se procederá inversamente, es decir que en lugar de seguir las subdivisiones del Reino Animal para llegar a la especie se hará desde ésta y hasta llegar al reino.

Se puede definir la *Especie* como un conjunto de seres parecidos entre sí en todos sus caracteres, cuya interfecundidad es ilimitada, transmitiendo los padres a los hijos sus mismos caracteres. Tomamos como ejemplo el puma.

Aunque el puma difiere en ciertos caracteres individuales del gato doméstico, del gato montés, del gato de los pajonales, del ocelote, del leopardo y otros, todos estos a su vez poseen en común garras retráctiles y se asemejan en cuanto al número y forma de sus huesos y posición de sus órganos internos, y estos caracteres comunes nos permiten agruparlos en una división mayor, que en este caso se conoce como *género*; es decir, que son tantas especies de un solo género.

En Africa y la India se encuentra otro animal, el leopardo cazador, similar en sus caracteres a los gatos ya mencionados, con excepción de que sus garras son *imperfectamente* retráctiles, y por existir esta dife-

rencia, es excluido del género de nuestro puma y sus congéneres y se lo coloca en otro género aparte.

Los animales que se han incluido en estos dos géneros de gatos son los únicos animales vivos que cuentan con garras retráctiles o parcialmente retráctiles y por eso es posible formar con ellos un grupo de géneros similares (en este caso solamente dos) y que representan una Familia¹.

Los animales más vecinos a los gatos son las hienas, que se diferencian por no tener uñas retráctiles y por poseer más dientes. Estos caracteres nos permiten colocarlos en otra familia y por razones similares, pueden separarse en distintas familias los géneros que comprenden los osos, los géneros en que se colocan los perros, chacales, lobos, zorros, etc.

Todos los animales arriba mencionados cuentan con dientes adaptados para un régimen carnívoro y sus dedos están armados con garras. En estos caracteres difieren de otros animales como ovejías, ciervos, caballos, etc., cuyos dientes están adaptados para un régimen herbívoro y cuyas patas poseen pezuñas. Así nos encontramos frente a dos divisiones de animales separables en dos grupos de familias distintas y estos grupos en conjunto se conocen como *Orden*.

De la misma manera los roedores forman otro orden, los canguros y comadrejas otro, las ballenas todavía otro, etc. Sin embargo todos estos animales tienen en su estado juvenil un carácter común, son amamantados por la madre y tienen el cuerpo recubierto de pelos. Estos caracteres los diferencian de las aves, que llevan plumas y son ovíparas, de los peces, de los reptiles, etc. y nos permiten separar estos diversos grupos en *Clases* que en conjunto forman un *Phylum* que con los demás phyla forman el Reino Animal.

Para no recargar esta breve explicación, se han omitido las divisiones intermedias: subgénero, tribus, sub y superfamilia, subórdenes, subclase y subreino, divisiones que se forman de la misma manera pero sobre la base de caracteres de menor importancia.

En cuanto a la división de especies en subespecies, es necesario explicar el alcance de la misma.

Cuando dentro del área de dispersión de un animal dado, existen diferencias en el ambiente entre una y otra zona, sean diferencias climáticas, de altura o factores de otra índole, suelen existir también dife-

¹ Se han considerado estos dos géneros como si formaran la familia, únicamente para simplificar nuestro ejemplo. En realidad componen la subfamilia de una familia, estando las otras subfamilias formadas por animales fósiles.

rencias en algunos caracteres de los ejemplares animales que habitan tales zonas.

Estas diversas formas se conocen como subespecies y en el caso de existir en un animal más de una forma, la especie queda entonces constituida por el conjunto de estas subespecies; se emplea como nombre específico el nombre de la especie nominotípica o sea el de la primera de las subespecies que fue descripta. Por ejemplo, el nombre *dorantes* fue el primero con que se nominó una de las cinco subespecies de una mariposa que hoy forma esta especie y por consiguiente, se escribe *Urbanus dorantes* subespecie *dorantes* (o sencillamente *Urbanus dorantes dorantes*) para la subespecie nominotípica, *Urbanus dorantes galapagensis* para la subespecie que habita las Islas Galápagos, *Urbanus dorantes santiago* para la subespecie que vuela en Cuba, etc.

Para dar al principiante una idea del significado de la denominación "subespecie", se la puede explicar a "grosso modo" como sigue: Cuando por diferencia de ambiente existe un conjunto de ejemplares que difieren de manera constante de la forma nominotípica, que habitan una zona determinada y que son los únicos encontrados en aquella área de dispersión se los conoce como subespecie. No puede haber superposición de dos diferentes subespecies pero puede en algunos casos existir una franja de territorio en el límite del área de dispersión donde haya ejemplares de forma transitoria entre una subespecie y otra.

Actualmente la definición en qué constituye una subespecie es discutida, principalmente en cuanto al grado de diferencia que debe existir entre la subespecie nominotípica y la otra subespecie y en el porcentaje de ejemplares que debe haber entre la población de la zona. Otro factor que dificulta el problema es la llamada "cline" o sea un cambio gradual entre la subespecie nominotípica y la subespecie en cuestión, donde, aunque puede existir una marcada diferencia entre las dos, el cambio es tan gradual que resulta imposible determinar dónde termina una forma y empieza la otra.

Antes de concluir este capítulo conviene agregar que en todos los sistemas modernos de clasificación se empieza con los animales más primitivos para terminar con los más evolucionados. Por eso es que así se deben arreglar las colecciones.

CAPITULO II

MORFOLOGIA DE LOS INSECTOS

La morfología de los insectos es un tema vasto y complejo. Sin embargo por ser necesario que el principiante tenga algunas nociones, se procurará dar una idea general, describiendo en forma sumaria y breve, las distintas partes y órganos que componen el cuerpo de un insecto.

Es difícil dar en pocas palabras la descripción concisa de un insecto. Probablemente lo mejor será decir que un insecto, en su forma adulta, es un animal articulado, que respira por tráqueas, cuyo cuerpo está dividido en tres partes principales, que lleva en la cabeza un par de antenas y posee tres pares de patas.

Como es fácil comprender, en un grupo de animales que contiene centenares de miles de especies, de costumbres muy diversas y de dispersión mundial, existen muchas excepciones a esta descripción. Es especialmente notable la aparente falsedad de aquella parte que dice "que su cuerpo está dividido en tres partes", pero esta discrepancia se explica por el hecho de que en muchas especies, algunas de las regiones o segmentos primitivos se encuentran fusionados, de manera que la división del animal en tres partes distintas (o *tagmata*) y de su segmentación o articulación, ha desaparecido.

Se desea indicar por las palabras "animal articulado", que el cuerpo está subdividido en anillos o segmentos, llamados *somitos*. El número de ellos es variable en los distintos grupos de la clase Insecta. En los insectos primitivos, la cabeza consistió en seis a nueve somitos, el tórax de tres y el abdomen de once a doce. Hoy día el número de somitos es casi siempre de trece o catorce. Esta reducción se debe principalmente al hecho de que durante la evolución del insecto, los somitos de la cabeza se han fusionado y para conveniencia y sencillez, se les considera ahora como uno solo. Los tres somitos siguientes componen el tórax y los restantes el abdomen. Los insectos no tienen huesos como los vertebrados, y la armadura que sostiene las partes blandas del cuerpo es la pared externa

del animal, conocida como *exoesqueleto*. Esta armadura es dura y quitinosa en algunos insectos, en otros consiste en una membrana coriácea o fuerte, y está a veces adornada con pelos, escamas, setas o espinas. Consiste de tres capas; la de afuera que se llama *cutícula*, es la parte dura y no tiene células; estando compuesta de material sin vida, como quitina, pigmentos, etc.; la *hipodermis* o *epidermis*, que consiste en una capa de células relativamente grandes y con núcleos grandes, y la interna, una *membrana fundamental*.

LA CABEZA

(Figs. 1 y 2)

La cabeza de un insecto, como se dijo, consistió en su forma primitiva de varios somitos. Actualmente está formada de varias piezas quitinosas, fusionadas, unidas entre sí por suturas más o menos visibles y de las que citamos solamente las principales. Estas piezas quitinosas son los antiguos somitos y conocidos como *escleritos*.

Al estudiar la cabeza se nota un surco en el medio que, por lo general, tiene la forma de una letra "Y" invertida. El esclerito, incluido entre los dos brazos cortos y que es de forma más o menos triangular, se conoce como *frente*. El esclerito inmediatamente debajo es el *clípeo* y en algunos insectos está subdividido en dos partes por un surco transversal, y cuando esto sucede se llama a la parte superior *postclípeo* y a la parte inferior *anteclypeo*. Debajo del clípeo se encuentra el *labro* que es un esclerito generalmente movable y está articulado con el aparato bucal.

La parte superior de la cabeza se llama región *epicraneal* y está por lo general dividida por un surco longitudinal; la parte de esta región, inmediatamente superior a la frente se conoce como *vértice*. Las regiones situadas debajo y detrás de los ojos compuestos se llaman las *genas* o *mejillas*. En ambos lados de la cápsula cefálica del insecto se encuentran situados los *ojos compuestos* y entre ellos los *ojos simples*. La cabeza lleva varios apéndices, de los cuales veremos únicamente las antenas y los apéndices bucales. Para el mejor entendimiento de esta descripción y las que se dan a continuación, se agregan las figuras correspondientes.

Los *ojos* de los insectos son de dos clases, los ojos compuestos que sirven para la visión a distancia y los ojos simples, que se utilizan para la visión cercana. Los ojos compuestos, generalmente grandes, están formados por muchas facetas unidas entre sí y prolongadas para terminar en el nervio óptico, se los encuentra colocados a cada lado de la cabeza. Aunque existen excepciones, casi todos los insectos cuentan con ojos com-

puestos, pero el número de facetas es variable entre una especie y otra. Los ojos simples u ocelos, son pequeños, no facetados y sitos en la parte superior de la cabeza. Cuando ellos existen, su número es por lo general de tres y están colocados en forma triangular, pero a veces falta el ocelo del medio. De acuerdo con nuestros conocimientos sobre la materia, los insectos, aunque pueden distinguir hasta cierto punto entre uno y otro color, los ven en una escala cromática diferente a la del ojo humano.

Las antenas son aparatos sensoriales que en raros casos se modifican para otros usos. Están insertadas entre los ojos compuestos o delante de éstos, y son siempre multiarticulares. Existen muchas formas de antenas que varían no solamente entre los insectos de distintos órdenes, sino también entre las especies de una sola familia y muchas veces entre los dos sexos de la misma especie. De los artejos que forman una antena, el primero (el que nace de la cabeza) se llama *escapo*, el artejo siguiente, *pedicelo* y los restantes en conjunto son conocidos como *flagelo* o *postpedicelo*. Cuando los últimos segmentos de la antena son más abultados que los inmediatamente anteriores y forman entre sí una especie de clava, ésta se llama *maza* y es parte del conjunto del flagelo. En la mayoría de las moscas de evolución avanzada se encuentra insertada en la parte dorsal o a veces terminal del aparente segmento último (en realidad es el producto de varios segmentos fusionados), una seta, simple o ramificada, llamada *arista*.

EL APARATO BUCAL

El aparato bucal es de gran importancia, especialmente para los entomólogos que tienen a su cargo el estudio de los insectos perjudiciales, porque desempeña un papel muy importante en la selección de los insecticidas destinados a ser empleados en su eliminación o control. Está colocado inmediatamente debajo del clipeo y compuesto de seis partes o piezas principales que son:

- 1) El *labro* o labio superior, que es una pieza engoznada con el clipeo y su función es cubrir la boca y en algunos casos lo utilizan para pinchar los tejidos vegetales o animales o para afirmarse a una hoja y permitir que funcionen las mandíbulas; a veces está atrofiado.
- 2) La *epifaringe*, una pieza quitinosa o membranosa ligada a la parte interna del labro como si fuera la parte superior de la boca. Es un órgano sensorial y probablemente el órgano de paladar del insecto.
- 3) Las *mandíbulas*, consisten en un par de piezas quitinosas, adaptadas para romper los tejidos vegetales y animales o para su empleo

como pinzas, sirviendo también para acarrear objetos o para la defensa y a veces para pinchar, o perforar. Como en el caso del labro, están, a veces, muy atrofiadas y en algunas especies asimétricas.

4) Las *maxilas* consisten en un par de órganos masticadores y los únicos que se pueden adaptar para este fin. Son piezas bastante complicadas y compuestas de tres partes principales, los *palpos maxilares*, la *galea* y la *lacinia*, que a veces se llama *subgalea*. De estas tres partes, la última, o sea la lacinia, es la parte dentada del aparato y la más importante; está, a veces, modificada para cortar, pinchar, moler o agarrar la sustancia alimenticia.

5) La *hipofaringe* es una pieza en forma de lengua, situada en la parte inferior del aparato bucal y contiene la saliva de las glándulas salivales del insecto.

6) El *labio*, llamado también segundas maxilas o labio inferior, es un órgano colocado en la parte inferior del aparato bucal. Ayuda a cerrar la boca y a veces colabora en la masticación o puede servir para la succión. A cada lado lleva un apéndice articulado que se conoce como *palpo labial* o simplemente *palpo*.

El aparato bucal de los insectos se encuentra dividido en cinco formas principales: masticador, raedor, chupador, picador y lamedor. En algunos grupos de insectos el tipo de aparato bucal de las larvas es diferente al de los adultos, como por ejemplo en el orden *Lepidoptera*, donde las larvas son masticadoras y las mariposas adultas chupadoras.

A continuación se describen someramente los distintos tipos de aparato bucal, sin tratar las modificaciones que existen dentro de cada uno de los tipos.

Tipo masticador. En este grupo el aparato bucal permite al insecto romper y masticar pequeños pedazos de sustancia alimenticia. Para este fin las mandíbulas están por lo general muy desarrolladas y el aparato bucal corresponde a la descripción general dada más arriba. Pertenecen a este grupo los colémbolos y mecópteros en parte, los tisanuros, odonatos, ortópteros, mántidos, blátidos, dermápteros, embiópteros, isópteros, psocópteros, neurópteros y coleópteros. Además las larvas de todas las mariposas, entre otros insectos, son masticadoras.

Tipo raedor. Unicamente los tisanópteros o trips tienen este tipo de aparato bucal, que es intermedio entre el masticador y chupador. Las diversas partes del aparato bucal del tipo raedor no son simétricas y

por esta razón la cabeza de un trips muestra cierta distorsión. La mandíbula izquierda se desarrolla para perforar, mientras la derecha se atrofia y no tiene función. La mandíbula izquierda, juntamente con dos estiletes que forman parte de las maxilas de estos insectos, son los encargados de raer el tejido de la sustancia alimenticia para liberar los líquidos de los que vive el insecto.

Tipo lamador. Este tipo de aparato bucal se encuentra solamente en los himenópteros. Constituye el puente entre el tipo masticador y el chupador y es más bien el tipo masticador adaptado para lamer. Existen mandíbulas que, según la especie, son más o menos funcionales y por norma, en las avispas y abejas, las maxilas son alargadas y forman un estuche para el labio que es también estirado y modificado para lamer.

Tipo chupador. Este tipo de aparato bucal sólo permite a los insectos sorber líquidos sueltos, a excepción del caso de algunas muy pocas mariposas que poseen suficiente fuerza para pinchar células epidérmicas tiernas para liberar sus líquidos. En las mariposas, el labro y el labio están atrofiadas y las maxilas estiradas para formar una trompa que contiene un tubo conductor de líquidos, que está formado por las galeas que se encuentran unidas por medio de bordes salientes. Cuando no está en uso la trompa, permanece enroscada en espiral. En las moscas que cuentan con este tipo de aparato bucal, la parte funcional es el labio y no las maxilas. Pertenecen a este tipo el aparato bucal de los lepidópteros y tricópteros y muchos dípteros y mecópteros.

Tipo picador. Es una modificación del aparato bucal del tipo chupador en el que el labro, las mandíbulas y maxilas, el labio y a veces las epi- e hipo-faringe son transformadas en estiletes, o por lo menos una de estas piezas está así transformada. Algunos de estos estiletes al pinchar y penetrar en los tejidos, permiten al insecto chupar la savia o sangre. Se encuentra este tipo en los hemípteros y homópteros, los proturos y en algunos colémbolos y dípteros.

La cabeza se encuentra unida a la división o tagma siguiente, el tórax, por una membrana cefálica torácica.

EL TÓRAX

La segunda división o tagma del cuerpo de un insecto es el tórax. Esta región está subdividida en tres secciones o somitos, el protórax, mesotórax y metatórax, pero en algunos insectos estas están fusionadas,

de manera que no son separables a simple vista. Es en el tórax donde se encuentran los apéndices locomotores, o sean las patas y alas.

Protórax. Es el primer somito del tórax o sea el que se une a la cabeza y lleva el primer par de patas o patas anteriores.

Mesotórax. Es el segundo somito del tórax y lleva el segundo par de patas o patas medianas, y en el caso de insectos alados (a excepción de los machos de los estrepsípteros), el primer o único par de alas.

Metatórax. Es el tercer somito del tórax que lleva el tercer par de patas, las posteriores o traseras y, habiendo dos pares de alas, el segundo par de ellas. En el caso de las moscas y los machos de las cochinillas, lleva el proceso que reemplaza al segundo par de alas y que se llama *balancines* o *háleres* y en el caso de los machos de los estrepsípteros, el único par de alas.

Además se encuentran en el mesotórax y metatórax por lo general, y raramente en el protórax, orificios estigmáticos o espiráculos que corresponden al aparato respiratorio.

El tórax está dividido en cuatro zonas, la superior llamada dorsal (notal o tergal), la inferior llamada ventral (esternal) y dos laterales (o pleurales). La región superior se conoce como *pronoto*, *mesonoto* o *metanoto* según el somito de que se habla y cada una de éstas se subdivide en cuatro escleritos que en este caso se llaman tergitos que son, en orden: el *preescudo*, *escudo*, *escutelo* y *postescutelo*; de éstos los más importantes son el escudo y escutelo. En la misma forma la zona lateral se divide en *propleura*, *mesopleura* y *metapleura* y la zona ventral en *prosterno*, *mesoterno* y *metasterno*.

Patas (figs. 1 y 7). Constan normalmente de cinco partes principales, la *coxa* que se aloja en la cavidad coxal, el *trocánter*, *fémur*, *tibia* y *tarso*. A excepción del trocánter, que en ciertos himenópteros se encuentra separado en dos partes y por lo general también el tarso, cada una de estas divisiones de las patas, consisten en un solo segmento y cuando las patas son funcionales, están articuladas entre sí. El tarso puede tener hasta cinco segmentos articulados que se llaman *tarsitos*, de los que el último está a veces provisto de uñas u órganos de adhesión. Es en esta parte de la pata donde las abejas tienen su colector de polen, situado en el primer tarsito.

Existe gran diversidad de formas de patas, según el orden a que pertenecen los insectos y están modificadas para caminar, correr, saltar,

nadar, cavar, tejer, raptar, estridular y hasta oír. En algunas especies las patas anteriores se encuentran atrofiadas.

Alas (figs. 3-6). De todos los artrópodos, únicamente los insectos han llegado durante el proceso de su evolución a tener alas. No es posible entrar aquí en la polémica de su origen, existiendo todavía varias teorías, pero en la actualidad se encuentran especies aladas en todos los órdenes a excepción de los del grupo *Apterygota* y los anopluros, malófagos y las pulgas, estos últimos tres, parásitos. Sin embargo hay excepciones en todos los órdenes de insectos alados, existiendo especies completamente ápteras, especies donde se hallan alas en uno de los sexos solamente o insectos que poseen alas únicamente en un momento dado de su vida adulta. En la mayoría de los casos los insectos alados cuentan con dos pares de estos órganos de vuelo, pero en el orden *Diptera* existe un solo par, estando transformadas las alas posteriores en órganos claviformes que se llaman balancines o hálteres. Igualmente en el caso de aquellas especies de cochinillas cuyos machos poseen alas, el segundo par ha sido sustituido por procesos muy similares a los que se encuentran en las moscas. Entre otras excepciones notables se puede mencionar los estrepisípteros, donde los machos cuentan con un solo par (posteriores) y las hembras son ápteras, también las pequeñas avispas del género *Blastophaga*, polenizadoras de las flores de la higuera, cuyas hembras son aladas y los machos ápteros.

La forma, tamaño y consistencia de las alas es muy variable, pero en cuanto a su consistencia, es posible dividir las en cuatro categorías, o sean:

Alas coriáceas o quitinosas, sin nervaduras visibles (fig. 5). Estas alas se llaman élitros y se las encuentra en el orden de los coleópteros y dermápteros o tijeritas. Sirven para cubrir y proteger las alas posteriores y cuando el insecto se encuentra en vuelo, algunas veces son empleadas como planeadores.

Alas semicoriáceas (fig. 3), llamadas tégmen, que se encuentran en las langostas tucuras, mántidos, cucarachas y algunos de los homópteros y que son flexibles y provistas de nervaduras visibles.

Alas con la parte basal coriácea y la restante membranosa (fig. 4). Cuentan con nervaduras y son las que poseen los hemípteros y se conocen con el nombre de hemiélitros.

Alas membranosas con nervaduras (fig. 6). Todas las alas posteriores, cuando existen son de este tipo, como también las alas anteriores de todos los insectos que no poseen élitros, tégmenes o hemiélitros.

Con excepción de algunas especies, las alas de las mariposas están densamente cubiertas de escamas imbricadas y también se encuentran escamas en poca cantidad en las alas de algunos otros insectos.

Las alas (exceptuando los élitros) están formadas por dos membranas íntimamente adosadas y separadas por un sistema de tubos capilares unidos a la cavidad del tórax y conocidos como *nervaduras*. Estas nervaduras forman el esqueleto o armadura del ala dando a ella rigidez. El número y forma de las nervaduras es variable según el orden, familia o género y a veces entre los dos sexos de una misma especie. Las nervaduras longitudinales son primarias cuando parten de la base del ala y secundarias cuando nacen de una nervadura primaria; las nervaduras que unen entre sí las nervaduras longitudinales se conocen como transversales. Los espacios comprendidos entre nervaduras se llaman *células*, o a veces celdillas. Los dos pares de alas están provistos de varios dispositivos para trabar durante el vuelo cada par lateral. Por ejemplo en las mariposas diurnas existe una cerda o cerdas que se llaman el *frénulo*, sito en la base del margen anterior del ala posterior para unirse con un doblez en el margen posterior del ala anterior. En las mariposas nocturnas existe un lóbulo o proyección en el margen posterior del ala anterior que se llama *yugo*, que se acopla con una ranura en el ala posterior; y entre los himenópteros se encuentra un dispositivo de espinas curvas, que son conocidas como las *hámuli*. El papel de estos dispositivos es de ayudar en la rigidez de las alas durante el vuelo.

EL ABDOMEN

La tercera división o tagma, en que se encuentra dividido el cuerpo de un insecto, es el abdomen. En las especies primitivas consistió en doce somitos o segmentos, pero a excepción de los proturos recién eclosionados, quedan hoy únicamente diez o a veces once somitos. En algunas especies se encuentran uno u otro somito fusionado con su vecino, y éste es especialmente el caso del primero que puede fusionarse con el metatórax y también los somitos diez y once. Cuando el abdomen se une con el tórax en todo su ancho, esta unión se llama *sésil*, pero puede existir una especie de cintura o constricción entre el abdomen y el tórax cuando la unión es conocida como *libre*. En los casos de unión libre donde el segundo somito abdominal es alargado y forma una pedúnculo (llamado *pedicelo*), la unión se conoce como *pedunculada*.

Como en el caso del tórax, se distinguen también cuatro regiones abdominales, la dorsal o urotergito, las dos laterales o pleuras y la ventral o urosternito. Es en el abdomen donde se encuentran los órganos de reproducción, glándulas sexuales y el ovipositor; en la mayor parte de los insectos existe una serie de estigmas o espiráculos laterales, que corresponden al aparato de respiración. Las formas que toman los abdomenes de los insectos son diversas y en algunos casos muy extrañas.

MORFOLOGIA INTERNA

Sin entrar en detalles, es conveniente explicar a "grosso modo" la morfología interna de un insecto.

Respiración. Aunque algunos insectos respiran por ósmosis, es decir reciben el aire necesario para su vida a través del tegumento o por otros mecanismos complicados, la gran mayoría obtiene el aire por medio de orificios que se llaman *estigmas* o *espiráculos*, que se hallan colocados en las partes laterales del tórax y abdomen. Estos orificios dan acceso a un número de tubos o *tráqueas* que distribuyen el aire a todas partes del cuerpo por intermedio de una red de tubos aún más pequeños. Algunos insectos acuáticos están provistos de tráqueas especiales, que les permiten obtener aire del agua. Los insectos no respiran por la boca.

Circulación. La sangre de los insectos no circula en venas y arterias sino fluye por los espacios entre los otros órganos del cuerpo, impulsada por la acción de los músculos de su sencillo corazón. No tiene rol en la respiración.

Digestión (fig 9). La sustancia alimenticia pasa por lo general por la faringe, esófago, buche, molleja, intestinos medio y posterior, recto y ano.

En el intestino posterior desembocan los tubos de Malpighi que desempeñan el papel de riñones.

Sistema nervioso. El sistema nervioso se divide en central y visceral. Consiste en un número de ganglios unidos entre sí y de los cuales parten los nervios a las distintas partes del cuerpo.

MORFOLOGIA EXTERNA DE LAS LARVAS

(Fig. 10)

En las larvas de los insectos de metamorfosis completa, aunque la cabeza difiere bastante del resto del cuerpo, no existen mayores diferencias entre el tórax y el abdomen, pero la presencia de patas torácicas (con excepción del caso de larvas ápodas) permite reconocer estas dos regiones del cuerpo.

La cabeza lleva el aparato bucal (cuando existe) que está organizado como en los adultos y con las mismas piezas, pero no siempre es del mismo tipo, lo que lleva a clasificarlas del siguiente modo:

1) *Menorincos*. Insectos cuyo aparato bucal es del tipo picador en ambos estados, larval y adulto.

2) *Menognatos*. Insectos cuyo aparato bucal es de tipo masticador en ambos estados.

3) *Metagnatos*. Insectos cuyo aparato bucal es diferente en el estado larval y adulto.

Existen algunas larvas de insectos parásitos que carecen de aparato bucal, recibiendo su alimento por absorción osmótica a través de la dermis lo que a la vez ha tenido por consecuencia la pérdida del aparato digestivo.

Tórax y abdomen. La gran mayoría de las larvas, a excepción de casi todas aquellas que viven dentro de los tejidos de su fuente de alimentación, se hallan cubiertas con largos o cortos pelos o setas, simples o ramificadas, secreciones cerosas o tubérculos y algunas tienen órganos odoríferos evertibles en la cabeza o cuernos o proyecciones caudales.

Apéndices locomotores (ver figs. 29, 32, 33, 35, etc.). Las verdaderas patas larvales, cuando existen, están, al igual que en los adultos, situadas en los tres somitos torácicos. Son articuladas, más chicas que en los adultos y con menos segmentos. Por lo general no existen apéndices locomotores en el abdomen, pero en la mayor parte de las larvas de los lepidópteros y en algunas larvas de himenópteros y dípteros, el abdomen lleva apéndices llamados *espuripedios* o falsas patas o patas abdominales para las cuales Orfila ha sugerido el nombre *amenopoda*, es decir patas que no pasan al adulto. Se tratan de saliencias blandas provistas de ganchitos o ventosas adhesivas en sus extremidades, cuyo

número es variable entre las diferentes especies. En los lepidópteros existen por lo general cinco pares de *espuripedios* situados en los somitos 3 a 6 y en el somito final (o anal). En ciertas larvas de himenópteros, pueden existir de seis a ocho pares. Algunas larvas que viven en el interior de los tejidos vegetales o animales, carecen de patas y se desplazan dentro de sus túneles o galerías por medio de movimientos ondulatorios.

Respiración. En general el aparato de respiración de estas larvas es similar al de los adultos. En algunas formas acuáticas existe un solo par de espiráculos que se encuentran colocados en el extremo del abdomen que los insectos emergen cuando necesitan aire, por ejemplo en las larvas de ciertos mosquitos.

CAPITULO III

DESARROLLO DE LOS INSECTOS

(Figs. 11-41)

Muchas personas creen que los insectos crecen como los otros animales, es decir que aunque tienen siempre la misma forma, aumentan en tamaño a medida que avanzan en edad y hay otras que piensan que viven sólo pocas horas.

Por ello es conveniente explicar, aunque en forma somera, algo acerca de la ontogenia ó desarrollo del insecto y de los cambios efectuados en los de la subclase *Pterygota*, desde su salida del huevo hasta el momento en que se transforma en adulto, cambios que se conocen bajo el nombre de metamorfosis y de la cual se ilustran algunos aspectos.

Un conocimiento de las diferentes fases de la vida de un insecto es no sólo esencial a todo coleccionista, sino que le ayudará también en los casos de tener interés en criarlos, ya sea para estudiar sus transformaciones, ya para obtener buenos ejemplares de colección o para canje.

El lector que desee conocer más a fondo los pormenores de la ontogenia del insecto, podrá hacerlo mediante la exposición magistral que acerca de este tema fue publicada por Lizer y Trelles como quinta entrega del Curso de Entomología, organizado y dictado por la Sociedad Entomológica Argentina en Buenos Aires, tratado que, merced a su autor, ha sido libremente empleado en la redacción de este capítulo.

REPRODUCCIÓN

La reproducción en los insectos puede ser sexual, cuando la hembra es fecundada por el macho, o partenogenética cuando las hembras se reproducen sin necesidad del concurso del otro sexo. Se conocen como ovíparos, aquellos insectos que ponen huevos y como vivíparos, los que dan a luz crías vivas. En algunos casos las hembras retienen sus huevos dentro del cuerpo hasta que nacen las crías y éstas se pueden denominar ovovivíparos.

La vida de los insectos se divide en tres fases o etapas principales: la preembrional, la embrional y la postembrional.

El estado preembrional abarca el período entre la primera aparición de la célula primitiva u óvulo y el momento de su segmentación. Es durante esta fase que el óvulo acumula del cuerpo madre aquellos elementos nutritivos que permite su futura evolución. Esta fase continúa hasta que el óvulo llega a su crecimiento total, comenzando en ese momento el estado embrional.

El estado embrional, o sean las transformaciones que se operan entre la formación del huevo y su eclosión final, no han de ser de mayor interés para el joven entomólogo. Más adelante, si es su deseo estudiar la embriología y la variación hereditaria, existen textos especializados que podrá consultar y que tratan a fondo esta disciplina.

El estado postembrional. En la subclase *Apterygota* a que pertenecen colembolos, proturos, entotrophi, tisanuros y machilidos el insecto al salir del huevo no difiere en su forma externa del adulto, salvo en tamaño, es decir que carecen de metamorfosis.

Los apterigotos, de origen ortogénico, son los verdaderos insectos ametábolos y sus formas inmaturnas se conocen como *gáyades*.

En los demás insectos, o sea los que forman la subclase *Pterygota*, existe, o ha existido primitivamente, el fenómeno de la metamorfosis, es decir que los insectos que salen del huevo, pasan por algunas transformaciones antes de llegar al estado adulto. Sin embargo no todos los pterigotos llegan en el momento eclosional a la misma altura de su desarrollo embrional y debido a este hecho, es posible subdividirlos en dos grupos, los de metamorfosis incompleta y los de metamorfosis completa, existiendo también, como se explica más adelante, un reducido grupo intermedio entre estos dos.

METAMORFOSIS INCOMPLETA

En la metamorfosis incompleta el insecto al salir del huevo se encuentra en un estado embrional ya avanzado y es muy parecido en su forma al adulto. Se los llaman *náyades* en el caso de los odonatos, efeméridos y plecópteros y *ninfas* cuando se tratan de los demás grupos. Son de origen ortogénico y sus transformaciones comprenden cuatro tipos distintos, pseudoametabolia, paurometabolia, hemimetabolia (o batimetabolia) y heterometabolia (o hipometabolia).

Anteriormente se empleaba la palabra *ninfa* para indicar el último estado preadulto de ciertos insectos de metamorfosis completa, o sea el que actualmente se conoce como el estado pupal.

1) *Pseudoametabolia*. Entre los insectos que comprenden la subclase de los pterigotos, aquellos cuyo desarrollo postembrional más se asemeja al de los verdaderos ametábolos, son los anopluros y malófagos (insectos que parasitan vertebrados) y las especies ápteras, es decir sin alas, de los émbidos, termitas, psócidos, ortópteros, grilloblátidos, tisanópteros y hemípteros. Estos insectos, que fueron primitivamente metamórficos, han sufrido cambios durante su evolución, de manera que hoy en día poseen la ametabolia adquirida. Es decir que al salir del huevo, el insecto se asemeja al adulto, salvo en su tamaño.

2) *Paurometabolia* (figs. 23-27), llamada también metamorfosis gradual. Comprende los insectos de metamorfosis incompleta que desde la salida del huevo se asemejan más y más al adulto, según avanza su desarrollo. Son insectos de vida terrestre, y los hábitos, tanto en el estado juvenil como en el adulto, son similares.

No pasan por un período de inmovilidad ninfal y las alas se desarrollan paulatinamente en cada ecdisis (muda). En este grupo de insectos se encuentran las especies aladas de los ortópteros, tisanópteros, hemípteros e isópteros o termitas, como también los mántidos, dermápteros y ciertos homópteros.

3) *Hemimetabolia* (o batimetabolia). Incluidos en este grupo se encuentran los odonatos o libélulas, plecópteros y efemérotos, que al salir del huevo pasan las primeras etapas de su vida en el agua (cuando son conocidos como *náyades*), para luego seguir una vida terrestre.

4) *Heterometabolia* (o hipometabolia). Corresponde este tipo de metamorfosis a los grupos de insectos de metamorfosis incompleta que cuentan con una etapa preadulto durante la cual no se alimentan. Se incluyen en este grupo los neurópteros anfíbios, megalópteros, rafidoideos, homópteros cuyas ninfas viven en la tierra, como por ejemplo las chicharras, etc.

METAMORFOSIS INTERMEDIA O NEOMETABOLIA

Los aleoideoideos o sean las llamadas "moscas blancas", algunos de los tisanópteros y los machos de las cochinillas, cuentan con una metamorfosis que es intermedia entre la incompleta y la completa. En el caso

de los machos de las cochinillas, la metamorfosis está en algunas especies más cerca de la incompleta, tipo paurometabolía y en otras a la completa tipo holometabolía. La neometabolía representa una transición entre la ortogénesis y la progénesis. En sus estados preadultos son conocidos como ninfas.

METAMORFOSIS COMPLETA

En la metamorfosis completa el momento eclosional se produce cuando la vida embrional se encuentra en un estado menos avanzado que en el caso de los insectos ametáboles o los de metamorfosis incompleta, con la consecuencia de que el insecto, al salir del huevo, no se asemeja al adulto y debe pasar por varias transformaciones antes de llegar a su estado definitivo. Es un caso de progénesis o nacimiento prematuro, dando como resultado la aparición de una larva, que es, en realidad, un embrión de vida libre. La metamorfosis completa se divide en dos clases: la holometabolía y la hipermetabolía.

1) *Holometabolía*. En esta clase de metamorfosis completa, el insecto inmaturo o larva, al salir del huevo, conserva la misma forma morfológica hasta la penúltima etapa de su vida preadulto. Terminado el estado larval, se transforma en pupa (que a veces se llama crisálida), quedando inmóvil, salvo en el caso de algunos insectos cuyos estados preadultos los pasa en el agua y de ciertos dípteros, que retienen poderes limitados de movimiento. No se alimenta durante el estado pupal.

En este grupo se encuentran incluidos los mecópteros, tricópteros y las pulgas y con ciertas excepciones, los neurópteros, mariposas, coleópteros e himenópteros.

2) *Hipermetabolía*. La metamorfosis de tipo hipermetabólica, que se puede dividir en la hipermetabolía verdadera y la espuria o polinictosis, es similar a la holometabolía pero más compleja ya que la forma de la larva varía en cada etapa o muda.

En la primera subdivisión mencionada o sea la hipermetabolía verdadera, tipo de metamorfosis que poseen solamente algunos géneros de himenópteros parásitos o endófagos, la larva es celopiforme y cuenta con patas torácicas en su primera etapa, mientras en la segunda es cuculiforme y ápada, caracteres que no comparten las larvas de los insectos de la metamorfosis tipo hipermetabolía espuria. Entre estos últimos se encuentran incluidos los estrepsípteros y ciertos coleópteros (especialmente los meloides), algunas mariposas de la familia *Noctuidae*, los mantípidos y ciertos neurópteros.

Habiendo explicado en forma general las diferentes transformaciones por las cuales pasan los distintos grupos de insectos antes de llegar al estado adulto o definitivo, trataremos a continuación, con más detalle, los pormenores de los diversos estados preadultos.

EL HUEVO

Los huevos de los insectos son de las más diversas formas, colores y tamaños y el corión es a veces resistente y en otros muy blando (ver figs. 11-22).

Pueden ser colocados aisladamente o en grupos y estos pueden ser grandes o pequeños, formando líneas o diseños simétricos o simplemente manchas irregulares, a veces cubiertos con sustancias viscosas o cerosas de apariencia algodonosa y en el caso de algunos lepidópteros, con los pelos o escamas de la madre. Otros insectos depositan los huevos en ootecas (figs. 20-22), que son formadas durante la oviposición (por ejemplo los mántidos y las cucarachas). Los huevos de algunas especies son puestos al azar, pero es más común que el insecto madre los coloque sobre, o muy cerca, de la planta o sustancia alimenticia, fijándolos por medio de una sustancia adhesiva. Otros huevos son depositados dentro de tejidos vegetales y otros, en el caso de ciertos insectos parásitos pueden ser colocados sobre las plumas o pelos o en la parte externa del cuerpo del huésped animal o introducidos en su interior, o colocados sobre hierbas, de donde son ingeridos por los animales junto con la planta, naciendo luego las larvas dentro del tracto digestivo de aquéllos.

Todavía otros insectos, como por ejemplo la langosta, colocan sus huevos en el suelo, y algunos los dejan caer en el agua.

El número de huevos que pone cada especie depende de muchas causas, especialmente de las influencias ejercidas sobre la especie en cuestión, por factores biológicos. Un insecto que cuenta con muchos enemigos naturales tiende a poner más huevos para mantener la estirpe que uno que es relativamente indemne a los ataques de otros animales, e inmune a enfermedades. Existen especies que depositan un solo huevo, mientras que en el caso de los termitas u "hormigas blancas" el número puede llegar, a medida que pasa el tiempo, a uno o dos millones.

Algunas especies ponen todos los huevos a la vez, en otros casos, los insectos ponen algunos cada día o a cortos intervalos y todavía existen otras especies que depositan lotes de huevos a relativamente largos intervalos. Una vez puestos, los huevos son en casi todos los casos abandonados por la madre, salvo raras excepciones.

ESTADO INMATURO DEL INSECTO

Después de nacer del huevo o de la madre, los insectos comienzan su vida libre como gáyades, ninfas, náyades o larvas, vida que dura hasta la transformación en adulto o pupa, según se trate de insectos ametábolos, de metabolia adquirida o metábolos de metamorfosis incompleta o completa. Es durante este estado de la vida que los insectos crecen, y es cuando los perjudiciales causan estragos en la economía social, destruyendo las cosechas y los productos almacenados.

Como ya se ha explicado, la ontogenia de los insectos puede ser dividida en dos clases: la de los insectos ametábolos o de origen ortogénico y la de los insectos metábolos o sean los metamórficos, de origen progénico. En los insectos ametábolos, las gáyades, y en los insectos metamórficos de ametabolia adquirida, las ninfas, se asemejan a los adultos desde el momento de la eclosión del huevo; las diferencias externas consisten principalmente en el tamaño.

Por otra parte, en los insectos metábolos, excluyendo los de la ametabolia adquirida, existe una metamorfosis que se puede separar en dos clases, la metamorfosis incompleta y la completa.

En la metamorfosis incompleta, las ninfas y náyades se diferencian de los adultos solamente en el tamaño y por la falta de los órganos genitales y alas que solo empiezan a desarrollarse después de algunas mudas de piel (figs. 24-28). En la metamorfosis completa, de otro modo, las larvas al salir del huevo son notablemente diferentes del adulto en su forma (figs. 31-33, 36), y pasan además por una etapa preadulta pupal.

Durante el estado ninfal, nayadal o larval, el desarrollo del insecto es, por lo general, muy acelerado, y para mantener el ritmo del crecimiento normal, los insectos deben alimentarse casi continuamente. Este es especialmente el caso de los insectos que pasan por un período de inmovilidad ninfal o pupal, dado que ellos deben acumular reservas que les permitan sostener la vida durante este período en que no se alimentan. El crecimiento rápido del insecto (algunas larvas de mariposas que al salir del huevo tienen apenas un milímetro, pueden llegar hasta sesenta o setenta en un lapso de poco más de un mes), hace necesario frecuentes cambios de piel o "mudas", llamados *ecdysis*, dado que la piel quitinosa no es elástica. El número de mudas es variable según la especie y, a veces, dentro de la misma especie.

Antes de cada muda los insectos dejan de comer por un corto tiempo y permanecen quietos, teniendo aspecto de enfermos.

Intentar una descripción de las centenares de formas ninfales, nayadales y larvales que existen, sería imposible en un trabajo de esta índole y aunque las figuras que se incluyen aquí dan una idea general de algunas, el principiante debe confiar en la propia experiencia que ha de permitirle ir aumentando sus conocimientos sobre esta fase de la vida de los insectos. En capítulo anterior se ha dado una breve descripción de la morfología externa de una larva.

Las primeras etapas de vida libre de un insecto transcurren en los más diversos lugares: terrestres, subterráneos, acuáticos y hasta existen especies que habitan las aguas saladas o termales. Se conoce el raro caso de un díptero que se desarrolla en el petróleo crudo.

Algunas larvas son taladradoras y viven dentro de tejidos vegetales; otras minan las hojas o son saprófagas y hay larvas y ninfas que pasan su vida como parásitos externos o internos de diversos animales. El régimen alimenticio es muy variado y pocos son los productos orgánicos, animales o vegetales, vivos o muertos, que escapan a su voracidad. Las que atacan a cualquier parte de un vegetal se conocen como *fitófagas*, *filófagas* cuando se alimentan de hojas y partes tiernas de la planta, *xilófagas* cuando atacan a las partes leñosas, los troncos, ramas o raíces. Los insectos que se alimentan a expensas de otros animales se llaman *zoófagos*, y los que comen sustancias animales o vegetales en estado de descomposición son *saprófagos*, *necrófagos* son los que se alimentan de animales muertos. Existen también algunas especies que dentro de ciertos límites son omnívoras: comen productos alimenticios, géneros, tabaco, cueros, papel y un sinnúmero de otras sustancias similares. Algunas especies fitófagas son monófagas, es decir que viven de una determinada especie vegetal y mueren antes de probar otra. Otras restringen su régimen a las plantas de una cierta familia o género y todavía otras son polífagas y se alimentan de una gran diversidad de vegetales; en verdad se dice que los insectos son los mejores botánicos. Es pues necesario reparar muy bien en la planta en que fueron encontrados los insectos coleccionados para crianza.

ESTADO PUPAL

Los insectos de metamorfosis completa, antes de transformarse en adulto, pasan por un estado pupal durante el cual no se alimentan y, con pocas excepciones, carecen de poder de movimiento. Es en este momento que la metamorfosis llega a su período más complicado y el em-

lirion libre. Sobre la base de ciertos fenómenos fisiológicos y de otra índole, se dan forma en adulto, mantenido en vida gracias a las reservas acumuladas para tal fin durante la vida larval. Se pueden dividir las pupas en cuatro clases.

1) *Pupa libre*. En las pupas libres (fig. 41) los apéndices se encuentran sueltos o libres, es decir que no están adheridos al cuerpo de la pupa. Estos apéndices son conocidos como *pterotecas* cuando contienen las alas y *podotecas* los estuches que contienen las patas. Las pupas de coleópteros, himenópteros, neurópteros, mecópteros, tricópteros y ciertos otros órdenes caen en este grupo.

La parte abdominal de la pupa libre tiene el poder de movimiento de vaivén.

2) *Pupa incompleta*. En este tipo de pupa, los estuches de los diversos órganos son menos sueltos que en la pupa libre, parcialmente adheridos al cuerpo, pero, como en las pupas libres, el extremo abdominal es movable. Comprende esta clase las pupas de ciertas mariposas, moscas y escarabajos.

3) *Pupa obtecta o crisálida* (figs. 37-39). En este caso las ptero- y podotecas están completamente adheridas al cuerpo y cubiertas por el tegumento externo. El abdomen puede moverse y en la extremidad se encuentra un proceso pequeño conocido con el nombre de *cremáster* cuya función es la de permitir la suspensión de la pupa de algún objeto. Solamente se encuentra la pupa obtecta o crisálida en los lepidópteros superiores.

4) *Pupa coartada, restringida u oculta* (fig. 40). En ciertos dípteros, la pupa se encuentra cubierta por la última exuvia o pelecho larval, formando un pupario.

No es posible decir con exactitud que tal o cual insecto pase su estado pupal en tal o cual sitio. Existen ciertas normas, pero muchas veces a causa del ambiente o por otras razones, el insecto se encuentra en la necesidad de modificar sus costumbres.

Las crisálidas están por lo general suspendidas de la misma planta alimenticia o en sitio vecino y, a veces, sostenida por una cinta sedosa. Las pupas, que son generalmente pardas o de color caoba, se encuentran con la protección de un capullo sedoso o sin él, enterradas al pie de la planta en la que han vivido las larvas o entre la hojarasca o debajo de piedras sueltas. Muchas veces estas pupas se forman también en las grietas de la corteza de árboles, en los huecos de paredes y en

otros lugares aéreos similares, incluídas en un capullo sedoso o celulósico, o formado por la unión de algunas hojas; los capullos toman a veces una forma muy especializada. En el caso de algunas mariposas cuyas larvas pasan la vida en habitáculos (fig. 34), éstas se transforman en pupas dentro de ellos.

Las pupas de los coleópteros y las puparias de las moscas se encuentran en su mayoría en la tierra, pero se hallan también en muchas otras partes, o dentro de las sustancias que formaron su alimento.

DURACIÓN DE LA VIDA POSTEMBRIONARIA

La duración de la vida postembrionaria es sumamente variable y difiere no solamente entre insectos de diversos órdenes, sino a veces entre especies del mismo género. El ritmo de la metamorfosis puede ser afectado por el calor o el frío, la humedad o sequedad del ambiente y por la escasez o abundancia de alimento. Otro factor importante es la estación del año. Algunos insectos pasan el período de invierno en estado de huevo, otros en estado pupal y hay casos en que los insectos inmaturos al aproximarse la estación fría, hacen una pausa en su desarrollo dejando de comer hasta la próxima primavera. El total de tiempo que ocupa la ontogenia puede ser tan corto como de 6 días en el caso de ciertas moscas, o tan largo como de 17 años, tiempo que necesita una chicharra norteamericana para llegar al estado adulto. El número de generaciones anuales también varía y mientras algunas especies cuentan con una sola, otros insectos pueden tener hasta una docena o aún más; el número de generaciones de una especie dada puede ser mayor en un país de clima cálido que en una zona de temperatura templada, pero existen otras especies que independientes del promedio de la temperatura ambiente, tienen siempre una sola generación anual.

CAPITULO IV

SOBRE SIMBIOSIS Y PARASITISMO

El parasitismo es, en realidad, nada más que una de las muchas formas del fenómeno que conocemos como simbiosis, o sea la asociación más o menos íntima entre dos o más organismos, cada uno de los cuales se llama *simbionte*.

Para permitir que el lector tenga cierto conocimiento de este aspecto de la vida animal mencionamos aquí algunos de los principios tipos de simbiosis, sin entrar en mayores detalles.

Parasitismo. Se entiende por parasitismo el que un organismo viva a expensas de otro infiriéndole algún daño. Se puede citar, como ejemplo, las cochinillas que viven sobre una planta, succionando la savia y así debilitando o causando la muerte del vegetal, o el de aquellos insectos entomófagos que depositan sus huevos en el cuerpo de otros para permitir que las larvas resultantes puedan alimentarse, comiendo su propio huésped.

Foresia. Cuando un simbionte utiliza otro como medio de transporte, sin que el simbionte transportador sufra daño alguno; la foresia puede ser temporaria o permanente. Se encuentran ejemplos de foresia temporaria en las pequeñas larvas de ciertos himenópteros parasíticos, que, recién salidas de los huevos, buscan una flor, donde esperan la llegada de un ejemplar de la especie de abeja de la que son parásitos y aferrándose a sus pelos son llevados al nido. Como ejemplo de la foresia permanente tenemos el caso de las lepas y badanos, crustáceos, que pasan toda su vida viajando adheridos a la piel de una ballena.

Simbiosis mutua. Con simbiosis mutua se quiere significar la asociación de dos organismos que resulta en beneficio de ambos. Por ejemplo, los termitas u "hormigas blancas" cuya alimentación en parte consiste en madera seca, no pueden asimilar ésta sino ha sido previamente digerida por ciertas especies de protozoarios y estos últimos necesitan a los termitas para poder vivir en sus intestinos.

Comensalismo. Una forma de simbiosis en que un simbionte, o como llamamos en este caso, *comensal*, vive a expensas de otro sin causarle perjuicio, aprovechándose del exceso o desperdicios de su alimento.

Simbiosis social. Difiere del comensalismo en que uno de los simbiontes o comensales aprovecha del alimento acumulado por otro, causándole así algún perjuicio.

De las formas de simbiosis mencionadas, la más importante y quizá más interesante para el entomólogo principiante es el parasitismo.

Los insectos parasíticos son divisibles en dos categorías: los que atacan a los vegetales y los que viven a expensas de otros animales. En el caso de estos últimos hay dos grupos, los endoparásitos, que viven dentro del cuerpo del organismo atacado y los ectoparásitos, o sean los que viven en la parte exterior del huésped. Son raros los casos de ectoparásitos que viven sobre insectos.

Existen dos grados de parasitismo, simple y múltiple. El parasitismo es simple o primario cuando un organismo que no es parásito en sí mismo se encuentra atacado por un parásito. Por ejemplo, la larva de una mariposa atacada por la larva de un díptero parasítico.

Si en el caso citado, la larva del díptero es a su vez atacada por otro insecto parasítico, por ejemplo por la larva de un microhimenóptero icneumonídeo, éste se conoce como parasitismo secundario.

Si la larva del icneumonídeo citado es también atacada todavía por otro parásito, estamos frente a un caso de parasitismo terciario.

En lugar de parasitismo secundario o terciario, se puede emplear la palabra hiperparasitismo.

Por parasitismo múltiple, quiere indicarse que el huésped se encuentra atacado al mismo tiempo por dos o más especies de parásitos primarios, por ejemplo: un vegetal atacado a la vez por distintas especies de cochinillas.

Existe en ciertos insectos el fenómeno que llamamos *poliembrionia* y se entiende por eso, el desarrollo de más de un insecto de un solo huevo. Normalmente cada huevo da origen a un solo embrión, pero existen algunos grupos de pequeños animales, especialmente ciertas especies de microhimenópteros, donde por repetidas divisiones del núcleo, pueden salir de uno solo de sus huevos hasta más de 250 adultos, aunque la cifra es por lo general mucho menor y raramente pasa los 200.

Degradación o regresión parasitaria. Se entiende por degradación o regresión la evolución de una especie a través del tiempo, de un estado libre e individual, al de un parásito cuya existencia depende de un huésped.

ped. Durante el período de adaptación a la vida parasitaria, la especie sufre una degradación o regresión gradual, perdiendo aquellos órganos que en su nueva forma de vida no tienen más utilidad, adaptándose cada vez más a una vida sencilla y fácil. Así, por ejemplo, la mayoría de las especies de cochinillas conservan las patas únicamente por los pocos días que transcurren entre el momento de la eclosión del huevo o salida del cuerpo de la madre y su primera muda y durante los cuales caminan libremente sobre los vegetales en busca de ubicación definitiva. También en el caso de las hembras adultas, las alas, por falta de uso durante el concurso de un enorme número de generaciones, se han atrofiado de tal manera, que han desaparecido por completo. En el caso de otros parásitos, por pasar la vida dentro de la sustancia alimenticia, el proceso alimentario ha sido tan simplificado, que el parásito recibe todo el nutrimento necesario por absorción osmótica a través de la dermis y en consecuencia, ha perdido todo rastro del aparato bucal y de los órganos de digestión. Estos son solamente algunos de los muchos aspectos de la degradación o regresión parasitaria.

Al considerar el fenómeno de la degradación parasitaria, es necesario recordar que los insectos son muy antiguos. De los más primitivos, que fueron sin duda seres muy blandos y por esta razón no quedaron fósiles ni impresiones en las rocas, no sabemos nada en concreto. Los primeros que conocemos son algunos pocos fósiles encontrados en los depósitos devónicos, o sean del período geológico de nuestra tierra comprendido entre los 320 y 280 millones de años atrás, pero es recién en el carbonífero (era que siguió al devónico y duró hasta 220 millones de años atrás), cuando los insectos empezaron a aparecer en cantidades.

Sumando este dato al hecho de que la mayoría de los insectos, especialmente los pequeños parásitos, producen muchas generaciones cada año, es fácil comprender las posibilidades que han tenido de llegar a su presente estado de evolución.

Predadores. Aparte de los parásitos propiamente dichos y que viven en simbiosis con sus huéspedes, existen un número de insectos de rapiña que destruyen a otros, buscándolos para devorarlos. Estos insectos, de vida libre, se llaman predadores.

El equilibrio biológico. En la naturaleza ninguna especie se multiplica exactamente de acuerdo con su prolificidad o sea su potencial biológico; una cantidad más o menos elevada de la cría muere por diversas razones, tales como accidentes climáticos, enfermedades y otras causas,

especialmente por los ataques de otros seres. Es así que la naturaleza mantiene su balance o equilibrio.

Si no fuera por este control natural o biológico, el mundo sería rápidamente sobrepoblado con animales; citamos los dos ejemplos siguientes.

Se ha calculado que si la mosca doméstica fuera liberada de toda clase de control natural o artificial, su reproducción durante el primer año sería suficiente como para cubrir toda la superficie terrestre de nuestro globo con una capa de moscas muertas de más de dos metros.

El otro ejemplo se refiere al pulgón verde común que ataca a los rosales en Europa. Libre de todo control, la décima generación de una sola hembra llegaría a una cantidad tan fantástica, que necesitaría no menos de veintinueve cifras para expresarla.

Aunque la cuestión de parasitismo y control natural biológico es para el coleccionista más bien de índole académica, salvo cuando afecta a su cría de insectos, para el entomólogo que tiene a su cargo el estudio de las plagas insectiles de la agricultura, es de suma importancia.

Mientras no existe intervención por parte del hombre, hay poca variación en el número de tal o cual animal. Los predadores y parásitos, aunque nunca llegan a exterminar al huésped de cuya existencia dependen para la perpetuación de la raza, ejercen un control sobre su reproducción. Cuando hay un aumento en la cantidad de huéspedes, cosa que obra en favor del desarrollo de sus parásitos, estos mismos van en aumento y por consiguiente los huéspedes sufren y empiezan a mermar en número. Esta nueva reducción del número de huéspedes disponibles para la reproducción, influye desfavorablemente sobre el desarrollo de los parásitos y éstos a su vez merman y así siguen los ciclos de altos y bajos. Cuando factores de otra índole a los mencionados obran en contra de la reproducción normal de los parásitos, los huéspedes aumentan temporariamente en número, hasta constituir a veces una plaga seria.

Aprovechando esto, los que trabajan en entomología aplicada, cuando se trata de combatir una plaga insectil agrícola, buscan de alterar el ciclo natural, multiplicando los enemigos naturales de la plaga en insectarios especiales, con el fin de soltarlos en las siembras atacadas para ayudar a eliminar al insecto perjudicial, o por lo menos reducir al mínimo los estragos que causa.

Este empleo de un insecto para controlar a otro o un vegetal nocivo, se llama lucha biológica.

CAPITULO V

NOCIONES SOBRE LAS REGLAS DE NOMENCLATURA ZOOLOGICA

Es necesario que cada especie animal o vegetal, tenga un nombre propio que haga posible su identificación universal, es decir que pueda ser reconocida e identificada en todas partes del mundo como tal. Los nombres locales o vulgares dados a una especie o grupo de animales o vegetales varían según el país, el idioma y en muchos casos según las diferentes zonas de un mismo país, y el empleo de estos nombres en publicaciones de uso universal crearía una confusión lamentable. Por esta razón ha sido necesario elegir para estos nombres un solo idioma y reglamentar su formación y aplicación para asegurar uniformidad mundial.

Existen dos códigos internacionales que en una serie de artículos reglamentan la formación y aplicación de los nombres científicos que se dan a las especies y grupos mayores que habitan nuestro mundo, uno para la flora y otro para la fauna. Este último, que es el código que nos interesa, se conoce bajo el nombre de "Reglas Internacionales de Nomenclatura Zoológica" y su control está en manos de una Comisión Internacional. No es propósito en este capítulo entrar muy profundamente en la cuestión de la nomenclatura, sino dar algunas explicaciones que ayudarán al lector a entender mejor la bibliografía que de tiempo en tiempo necesitará consultar. La persona que tenga interés especial en este asunto puede recurrir a otras publicaciones o directamente a la publicación básica "International Code of Zoological Nomenclature" que a partir de la edición de 1961 se encuentra impreso simultáneamente en francés e inglés.

Antes del tiempo de Linneo los hombres de ciencia denominaron los animales que describían con diferentes nombres, pero sin método alguno. Como se indicó en otro capítulo, el primer que puso orden en la nomenclatura fue Linneo que en la décima edición de su libro *Systema Naturae* empleó un sistema de nomenclatura binaria, dando a cada especie un nombre propio al que se agregó otro para indicar el grupo en el que la especie estaba incluida; es decir un nombre genérico y un nombre específico.

Por eso, al codificar las leyes de nomenclatura zoológica se ha elegido como punto de partida la décima edición del libro *Systema Naturae*, aceptando como fecha de publicación el 1º de enero del año 1758, dejando sin efecto aquellos nombres que aparecieron en trabajos publicados con anterioridad a esta fecha. A esto se ha hecho excepción sólo en el caso de *Arachnida*, autorizando el uso de los nombres sugeridos para este orden por Carl Alexander Clerck en su trabajo publicado en 1757. El código botánico es independiente del de zoología y su punto de partida es el libro *Species Plantarum* del mismo Linneo que apareció en 1753.

Formación de los nombres: Los nombres que se dan a las diversas especies o grupos deben ser palabras latinas o latinizadas (aunque suelen emplearse también palabras bárbaras y compuestas) y su formación se encuentra debidamente reglamentada. Es deber de quien describe por primera vez una especie o grupo de especies (género) darles un nombre.

A continuación se indica el alcance de algunas de las principales reglas que rigen para la formación de nombres, que deben en todos los casos consistir de un mínimo de dos letras.

Nombres de grupos superiores: No existe todavía reglamentación que rija para la formación de nombres de órdenes. Los nombres de las familias deben terminar en *-idae* y de las subfamilias en *-inae*. Aunque no está reglamentado, se recomienda el empleo de las terminaciones *-oidea* e *-ini* para superfamilias y tribus respectivamente.

Nombres genéricos. No puede haber dos nombres genéricos o subgenéricos iguales en la Zoología ni en la Botánica, pero por ser los dos códigos de nomenclatura independiente uno de otro, se puede emplear el mismo nombre para un género zoológico y para un género botánico, pero es muy poco recomendable.

Una palabra que haya sido utilizada como nombre genérico nunca puede ser nuevamente empleada como tal, aunque su uso en la primera ocasión por cualquier razón haya sido inválido o equivocado; sólo puede haber excepción en el caso de *nomina oblita* o *nomina conservanda*, cuando su uso puede ser autorizado por la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica.

Dos nombres genéricos aunque sean muy similares son considerados diferentes por razones de validez, existiendo una diferencia entre ellos de una sola letra.

Un nombre genérico o subgenérico debe consistir en una sola palabra, simple o compuesta, escrita con mayúscula y empleada como sustantivo

singular. Por lo general, pero no siempre, los nombres genéricos destacan o indican cierto carácter o caracteres morfológicos o biológicos de la especie o especies que componen el género.

Nombres específicos o subespecíficos: los nombres específicos o subespecíficos pueden ser adjetivos, en este caso deben concordar gramaticalmente con el nombre genérico; **substantivos en nominativo en yuxtaposición con el nombre genérico o sustantivos en genitivo.** Los nombres bárbaros y de palabras compuestas se consideran como sustantivos. Cuando estos nombres son adjetivos, su género debe concordar con el del nombre genérico y en los casos en que una especie o subespecie es transferida de un género masculino a un género femenino o *vice versa*, es necesario efectuar el cambio correspondiente a la terminación del nombre específico. Por ejemplo será necesario cambiar el nombre *marmoratus* a *marmorata*, al transferir una especie con este nombre de un género masculino a un género con nombre femenino. Por otra parte, en el caso de una especie cuyo nombre sea un sustantivo no debe efectuarse ningún cambio en la terminación. Por ejemplo se debe leer *Adelpha iphielus* y no *Adelpha iphiela* por ser *iphielus* un nombre propio.

Un nombre específico o subespecífico puede repetirse en tantas veces se desca pero no pueden existir dos especies o subespecies con nombres iguales o que son considerados sinónimos, dentro del mismo género. Cuando por cualquier razón esto ocurre, es necesario cambiar el nombre de la especie en cuestión que fue la última descripta, sustituyendo por ello el más antiguo de sus nombres sinónimos, si lo hay, o bien darle nombre nuevo.

Los nombres específicos y subespecíficos se escriben siempre con minúscula pero anteriormente fue costumbre emplear mayúscula cuando se trataba de nombres dedicatorios y a veces nombres indígenas, etc.

Homonimia. Nombres específicos y subespecíficos son considerados iguales (homónimos) en los siguientes casos, aunque la ortografía puede ser ligeramente diferente:

- Cuando la única diferencia consiste en el empleo de un simple o doble consonante (*litoralis*, *littoralis*).
- Cuando la diferencia consiste en el empleo o no de la letra "c" delante de una letra "t" (*autumnalis*, *auctumnalis*).
- La aspiración o no de una consonante (*oxyrynchus*, *oxyrhynchus*).
- El empleo de la letra "f" o las letras "ph" (*sulfureus*, *sulphureus*).

- El empleo de diferentes vocales para unir dos palabras (*nigricollis*, *nigrocollis*).
- El empleo o no de una marca diacrítica (*peñai*, *penai*, *Euchlœe*, *Euchloe*).
- Cuando las palabras difieren solamente en tener la terminación *-ensis* o *-iensis*.
- Cuando la semivocal "i" está transcrita como y, ei, ej, ij.
- Cuando la única diferencia consiste en el empleo de las letras "c" o "k"; "ae", "oe" o "e"; "ei", "i" o "y".
- Cuando un nombre patronímico termina en i o ii (*smithi*, *smithii*).

Uso de apóstrofe, guión o marcas diacríticas. No se puede emplear el apóstrofe o marcas diacríticas en la formación de nombres zoológicos y donde existen deben ser suprimidos.

Se puede emplear el guión *solamente* cuando el primer elemento del nombre consiste en una letra latina utilizada para señalar una marca en el diseño del insecto que asemeja a la letra en cuestión. Por ejemplo *Vanessa c-album*, *Thecla w-album*, donde las especies ostentan una marca blanca similar a la letra c o w, respectivamente.

En las palabras alemanas donde se emplea normalmente una diéresis o "umlaut", se debe eliminar la marca diacrítica :: y agregar la letra e a la vocal (*hübneri* se debe escribir *huebneri*, *jörgenseni*, *joergenseni*). En el caso de dos palabras unidas por un guión, éste se debe suprimir y unir las palabras (*terrae-novae* se escribe *terraenovae*).

Cuando un autor ha empleado un apóstrofe, se lo debe suprimir y unir la palabra (*d'urvillei* se escribe *durvillei*, *d'orbygni*, *dorbygni*). La tilde española se trata de una marca diacrítica y por ñ se escribe n (*penai* por *peñai*).

Empleo de cifras en nombres específicos o subespecíficos

No se puede emplear cifras en la formación de nombres específicos o subespecíficos como ha sido costumbre en el caso de ciertos coleópteros. La cifra debe ser reemplazada por una palabra. (*10-lineata* se debe escribir *decemlineata*).

La formación de nombres dedicatorios. Para formar nombres dedicatorios de especies y subespecies se agrega una i en el caso masculino y ae en el caso femenino al nombre patronímico. En el caso de una dedi-

cación múltiple sonan cuando se trata del sexo masculino o de dos sexos y -arum en un caso femenino. Es costumbre sin embargo emplear el nombre de pila en lugar del apellido al dedicar una especie a una persona de sexo femenino, con o sin el agregado de las letras -ae.

La Ley de Prioridad. Una de las bases fundamentales del código de nomenclatura es la llamada "ley de prioridad" que en síntesis dice que cuando una especie o género ha recibido más de un nombre, es el más antiguo el que vale y el que debe emplearse. Se hace excepción cuando el nombre de un género resulta ser homónimo de uno que ha sido empleado previamente para algún otro género. En este caso aquel nombre debe ser rechazado y se da al género nuevo nombre, salvo que exista un sinónimo válido y en este caso este sinónimo debe transformarse automáticamente en nombre del género.

No pueden existir dos entidades con el mismo nombre en un mismo género y si por cualquiera razón se presenta esta anomalía, se aplica la ley de prioridad.

Cuando un género o especie ha recibido dos o más nombres en la misma fecha, el nombre a emplear sea genérico o específico, es determinado por la primera persona que revisa el taxon en cuestión.

La Comisión Internacional de Nomenclatura tiene pleno poder de suspender la Ley de Prioridad en casos especiales cuando su aplicación pueda traer confusión.

Autor del nombre. El autor de un nombre científico aplicado a una especie o grupo de especies es aquel que por primera vez publica su descripción acompañado por el nombre, a menos que resulte claro del contenido de la publicación que alguna otra persona sea el autor.

Es costumbre citar el nombre del autor conjuntamente con el nombre científico cuando en un trabajo se cita por primera vez el género, especie o subespecie pero no es esencial que se siga citándolo en referencias subsiguientes cuando su omisión no da lugar a confusión. Por ejemplo el género *Papilio* fue propuesto por Linneo en 1758 para indicar un número de especies y se escribe *Papilio* Linnaeus (*Papilio* Linnaeus 1758 cuando se desea indicar también la fecha). Cuando se trata de un nombre específico o subespecífico no se cita el nombre del autor del género, sino solamente el del autor de la especie o subespecie: *Papilio torquatus* Cramer (o *Papilio torquatus* Cramer 1777). La especie *torquatus* del género *Papilio* fue descrita por Pieter Cramer en 1777.

Los nombres de autores que aún viven deben ser citados sin abreviaturas, pero se permite su empleo para los nombres de autores fallecidos

o de aquellos que por la importancia de sus trabajos publicados pueden ser fácilmente reconocidos. Por ejemplo el nombre de Linneo puede ser abreviado a la letra L. y el de Cramer a Cr. y se escribe *Papilio* L., *Papilio torquatus* Cr., etc. Para evitar errores no se debe emplear punto final después del nombre de un autor, salvo cuando está abreviado o termina un párrafo. No se debe emplear abreviaturas que puedan dar lugar a confusión; cuando hay duda se escribe el nombre completo.

CAPITULO VI

AYUDA AL ENTENDIMIENTO DE LA BIBLIOGRAFIA ENTOMOLOGICA

Cuando el principiante consulta bibliografía entomológica, es probable que se encuentre con la dificultad de interpretar una serie de abreviaturas y palabras latinas empleadas comúnmente en el texto y las diversas formas de citar referencias a otras publicaciones.

La impresión de un trabajo científico debe seguir ciertas normas. Por ejemplo, toda palabra que corresponde a un idioma diferente al del texto, es impresa en tipografía distinta. Si el texto está impreso (como es usual) en letras redondas, los nombres científicos, abreviaturas, etc., se encuentran en tipos inclinados (bastardillas) y si por el contrario, el texto va en bastardilla los nombres están impresos en letras redondas: deben emplearse dos tipos de letras diferentes. Por eso, en los trabajos manuscritos es costumbre subrayar con una línea las palabras o abreviaturas que deben aparecer en tipo de letras diferentes, como una indicación a los compositores de imprenta.

En el capítulo anterior se ha dicho que los nombres genéricos se escriben con mayúscula y los específicos y subespecíficos con minúscula. En algunas publicaciones antiguas los nombres específicos dedicados están escritos con mayúsculas, de acuerdo con la costumbre de la época.

Los nombres de los subgéneros se colocan entre paréntesis a continuación inmediata del nombre genérico, por ejemplo *Sphex* (*Calosphex*) *niveatus* Dufour. El nombre subgenérico es a veces abreviado empleando solamente su letra inicial, cuando ésta no da lugar a confusión con otro subgénero con la misma inicial (*Sphex* (*C.*) *niveatus* Dufour).

Los nombres subespecíficos siguen al nombre específico con o sin la intercalación de la abreviatura correspondiente (*s. sp.*, *subsp.*). Ejemplos: *Papilio scamander joergenseni* Röber o *Papilio scamander subsp. joergenseni* Röber. A veces se agrega también el nombre del autor de la especie: *Papilio scamander* Boisduval, *subsp. joergenseni* Röber. En el caso de existir dos o más subespecies de una sola entidad, se emplea como nombre específico el dado a la subespecie que se describió primero.

Si se desea hacer referencia a la subespecie nominotípica, es decir la subespecie de la cual la especie deriva su nombre, se debe repetir el

nombre subespecífico correspondiente como en el caso de cualquier otra subespecie. Es decir que se debe escribir *Papilio scamander scamander* Boisduval y no simplemente *Papilio scamander* Boisduval como es costumbre de muchos autores, o se lo puede abreviar a *Papilio s. scamander* cuando no existe otra subespecie con la misma letra inicial.

Los nombres dados a entidades inferiores al rango subespecífico no tienen valor científico y son excluidos de consideración en el nuevo código salvo en el caso de ser elevado posteriormente a un rango superior. Por ejemplo una forma de una especie que es posteriormente considerada buena especie o subespecie. Sin embargo estos nombres infraespecíficos tienen su valor al permitirnos hacer referencia a la forma en cuestión. Al emplear tales nombres, se debe indicar de que se trata, agregando antes del nombre la abreviatura correspondiente (*fa.* por forma, *ab.* por aberración, *var.* por variedad, *raza* por raza (*race*), etc. Ejemplo: *Actinote pellenae* *fa. clara* Jordan; *Heliconius narcea* Latreille *fa. polychrous* C. et R. Felder, *ab. connexa* Scitz). Estos nombres infraespecíficos son mejor considerados como sinónimos de la especie correspondiente.

El nombre del autor de una especie se coloca entre paréntesis () cuando el género en que se encuentra actualmente colocada la especie en cuestión es diferente al género en el cual fue colocada por su autor en la descripción original. Por ejemplo: al describir su especie *lesbia* (la mariposa adulta de la isoca de los alfalfares), Fabricius la ubicó en el género *Papilio*, pero actualmente se encuentra formando parte del género *Colias*. Así, haciendo referencia a la descripción original, se escribe *Papilio lesbia* Fabricius, pero en la actualidad es necesario citarla como *Colias lesbia* (Fabricius).

El uso de corchetes indica que las cifras o palabras que encierran no figuran en el texto como impreso en la publicación original. Puede ser que al copiar el original se necesite una o más palabras aclaratorias o que al imprimir el original, se haya omitido una o más palabras o una línea y es lo que allí se supone. Cuando en una cita bibliográfica la fecha parece entre corchetes, indica que no está indicada en la publicación a que se hace referencia y en el caso de números que se citan por páginas, láminas o figuras, que éstos no llevan numeración impresa. Por ejemplo: *Zutr. exot. Schmett.* IV [1826] tab. [111], f. 641 indica que este libro no lleva numeradas las láminas, ni fecha de publicación.

Suelen aparecer publicaciones en cuyas tapas se encuentran dos fechas, la segunda entre paréntesis, por ejemplo 1958 (1960). Esto quiere decir que la publicación en cuestión corresponde al año citado en primer tér-

mino o sea 1958, pero por una u otra razón fue publicado recién en la fecha indicada entre paréntesis (1960). Esta aclaración se hace para dejar bien fijada la fecha real de publicación para evitar errores en la aplicación de la ley de prioridad en el caso de haber nombres de entidades nuevas. Para fijar con seguridad la fecha en que una publicación salió de la imprenta, conviene siempre consultar el colofón al final de la publicación.

Citas bibliográficas. Aunque las referencias a otras publicaciones siguen ciertas normas, no existe regla fija que indique el orden en que se deben colocar los diversos datos y por consiguiente, su interpretación suele presentar al principio algunas dificultades. Es necesario en una cita bibliográfica mencionar el título de la obra, revista o periódico en que se publicó, el número del tomo y si existe más de una serie, el número de ésta. A esto se agrega la fecha de publicación, número de la página, lámina y figura y a veces el número de la entrega cuando el tomo consta de más de una, aunque este último dato no es necesario si las páginas del tomo son numeradas correlativamente.

Para evitar pérdida de espacio los títulos son abreviados, empleando preferentemente las abreviaturas señaladas en la publicación "*World List of scientific periodicals*". En el caso de no poder consultar esta publicación se debe abreviar el título en forma lógica, empleando el mínimo posible de letras que permita la identificación omitiendo todas las preposiciones, artículos etc., escribiendo palabras adjetivas con minúscula. Si el título es corto o de una sola palabra (por ejemplo "*Physis*"), no debe abreviarse y cuando la abreviatura de un título puede conducir a errores o confusiones, es preferible emplear el nombre completo. El título se imprime, por lo general, en tipografía distinta a la del texto.

Cuando es necesario señalar el número de la serie a que pertenece una publicación, ésta se coloca inmediatamente delante del número del tomo con la abreviatura *ser.* o sin ella y va, por lo general, incluida entre paréntesis. Cuando se cita el número de una entrega del tomo, este número aparece entre paréntesis inmediatamente después del número del tomo. El número del tomo puede aparecer en cifras romanas, pero es más común que se imprima en números arábigos, con las abreviaturas *vol.* o *v.*, *t.* (tomo), etc. o sin ellas, o en cifras negras o por lo menos diferentes de las demás. El número de la página puede ir acompañado con las abreviaturas *pág.* o simplemente *p.* o se indican a continuación de dos puntos (:) entre el número del tomo y número de página (17: 231) y en los casos en que la fecha está incluida entre paréntesis en medio

de la cita, sigue a ésta sin ninguna otra indicación (XV (1903) 72). Las referencias a láminas se indican después del número de la página y van acompañadas por las abreviaturas *t.* o *tab.* (tabla), *pl.* (plate o planche), *lám.* (lámina) o *Taf.* (Tafel) según el idioma de la publicación, y para figuras se utiliza la letra *f.* Se emplean y se han empleado muchas formas de citas bibliográficas, de las cuales se agregan cinco ejemplos. Hoy en día es costumbre colocar la fecha en primer término salvo el caso de emplear las formas (1) y (5). En los ejemplos (1) y (2), los números 7 y 3, se refieren, respectivamente, al número de la serie y de la entrega de un tomo 14.

- 1904. *Ann. Mag. nat. Hist.* ser. 7, vol. 14 (n° 3), p. 137, pl. 6, f. 4.
- 1904. *Ann. Mag. nat. Hist.* (7) XIV (3) p. 137, pl. 6, f. 4.
- 1904. *Ann. Mag. nat. Hist.* (7) 14: 137, tab. 6. f. 4.
- *Rev. Soc. ent. argent.* 13: 121, 1947.
- *Eos* XVIII (1942) 127, f. 6.

Al citar la bibliografía completa de una especie, es costumbre colocar las diversas referencias en orden cronológico de publicación. Para el mejor entendimiento de una bibliografía de esta índole, citamos a continuación la parte que corresponde a la mosca *Trichophthalma philippii* Rondani, de la cual la especie *balteata* Philippi es un sinónimo.

Trichophthalma philippii Rondani

- 1864. *Trichophthalma philippii* Rondani, *Arch. Zool. Anat. Fisiol.* 3: 53.
- 1865. *Hermoneura* (sic) *balteata* Philippi, *Verh. zool.-bot. Ges. Wien.* 15: 656, tab. 25, f. 23.
- 1888. *Hirmonaura balteata*: Reed, *An. Univ. Chile*, p. 289.
- 1901. *Trichophthalma baltea* Hunter, *Trans. amer. ent. Soc.* 27: 150.
- 1901. *Trichophthalma philippii*: Hunter, *loc. cit.*
- 1910. *Eurygastromyia philippii*: Lichtwardt, *Dtsch. ent. Z., Iris*, p. 608.
- 1932. *Trichophthalma* (*Eurygastromyia*) *philippii*: Bequaert, *Zool. Anz.* 100: 30.

Analizando esta cita bibliográfica:

En el año 1864, Rondani en la Revista citada, tomo 3, página 53, publicó una nueva especie de una mosca de la familia Bombyliidae, dedicando la especie al eminente entomólogo Dr. Philippi de Chile.

El año siguiente (1865), Philippi, pensando tener a la vista una nueva especie no descripta, publicó una descripción con figura de su especie *balteata*, colocándola en el género *Hirmonaura* Meigen, nombre que escribió equivocadamente como *Hermoneura* y por eso nuestro (sic).

El 1888, Reed citó en un trabajo publicado en los Anales de la Uni-

versidad de Chile una referencia a la supuesta nueva especie *balteata* de Philippi 1865. Como Rees no es autor de la especie *balteata*, sino sólo hace mención de la misma y con el fin de evitar confusiones, es necesario indicar esto y por eso se intercala entre el nombre del taxon y el nombre de la persona que hace mención de la especie, dos puntos o colon (:) u otra marca que no sea una coma (,) para señalar que este último, en nuestro caso Rees, no es autor de la especie citada, sino solamente la cita.

En 1901, Hunter en "Transactions of the American Entomological Society", citó la *balteata* de Philippi 1865, escribiéndola por error como *baltea*.

En el mismo lugar menciona también la *Trichophthalma philippii* de Rondani 1864.

En 1910, Lichtwardt estudió la especie *philippii* de Rondani y la colocó en un nuevo género *Eurygastromyia*, habiendo escrito el nombre *philippii* por error con una sola i final.

Finalmente en el año 1932, Bequaert pasó el género *Eurygastromyia* al rango de subgénero.

ABREVIATURAS

En la bibliografía entomológica se emplean un gran número de abreviaturas y signos de los cuales se da a continuación una lista de los de uso más común.

- ab.* (*aberratio*). Aberración, variedad.
- aff.* (*affinis*). Tener afinidad con, pero no es idéntico.
- ascr.* (*ascriptum*). Atribuido a...
- auct.*, *auctt.* (*auctorum*). De autores. Indica que el nombre en cuestión ha sido empleado equivocadamente por muchos autores, por haber existido error de clasificación o de concepto.
- ca.*, *c.* (*circa*). Cerca de ... haciendo referencia a una fecha.
- cf.* (*confer.*). A comparar con...
- coll.* (*in collectione*). En la colección de...
- coll.* (*collector o collexit*). Coleccionado por... (A veces escrito *col.*).
- cum typo comp.* (*cum typo comparavit*). Indicando que el ejemplar así rotulado ha sido comparado con el ejemplar tipo.
- det.* (*determinavit*). Clasificado por...
- emend.* (*emendatio*). Enmendado, corregido.
- ex aff.* (*ex affinis*). De afinidad.
- fa.*, *f.* (*forma*). Forma.

fide. Según...

gen. nov., *g. n.* (*genus novum*). Género nuevo.

ibid. (*ibidem*). La misma referencia.

idem. El mismo.

id. ac. (*idem ac*). El mismo que...

incertae sedis. Indica que la ubicación correcta de la especie u otra entidad es dudosa.

infra. Abajo.

in lit., *in litt.*, *i. l.* (*in litteris*). En manuscrito, sea trabajo sin publicar o correspondencia.

in syn. En sinonimia.

ipso facto. En el hecho mismo.

lapsus calami. Un error involuntario de parte del autor.

leg. (*legit.*). Indica el nombre del coleccionista.

loc. cit., *l.c.* (*loco citato*). En el lugar citado.

mihi. Empleado por un autor cuando quiere indicar que una entidad nueva, sea especie, género, etc. ha sido descrito por él mismo.

ms. (*manuscriptus*). Manuscrito o en manuscrito.

nec. Por ejemplo *Papilio agave* Fabricius *nec* Cramer, indicando que se hace referencia a la especie *Papilio agave* descrita por Fabricius y no a la especie del mismo nombre descrita por Cramer.

nob. (*nobis*). Nuestro. Empleado en el mismo sentido que *mihi*.

nom. conserv. (*nomen conservandum*). Un nombre, que aunque no tiene prioridad bajo las reglas, ha sido conservado por orden de la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica para evitar confusión.

nom. dub. (*nomen dubium*). Nombre dudoso.

nomen inquirendum. Un nombre cuya posición relativa o validez debe ser estudiada.

nom. nov., *n. n.* (*nomen novum*). Nombre nuevo.

nom. nov. pro (*nomen novum pro*). Nombre nuevo propuesto para reemplazar a otro.

nomen nudum. Nombre científico empleado para una unidad, sea en manuscrito o en la bibliografía, sin que su autor haya cumplido con las reglas que rigen para la publicación de nombres nuevos y que, por consiguiente, carece de validez.

nomen oblitum. Nombre que ha quedado olvidado por más de cincuenta años.

nom. praeoc. (*nomen praeoccupatum*). Un nombre ya empleado con

anterioridad y que, por las reglas de nomenclatura, no puede ser empleado para la entidad en cuestión.

non, no (ver *nec*).

non viso. Que no ha sido visto.

nov. (novum). Nueva

nov. comb. (novum combinatio). Indica que el autor ha transferido la especie en cuestión al género indicado por primera vez.

nov. gen., n. g. (novum genus). Género nuevo. Es preferible emplear la abreviatura *gen. nov.*

nov. sp., n. sp. (nova species). Especie nueva. Es preferible emplear la abreviatura *sp. nov.*

olim. Una vez. En otro tiempo.

op. cit. (opere citato). Publicación citada. No se debe emplear para página citada, a la que corresponde *loc. cit.*

partim. Parte, en parte.

passim. Acá y allá.

pro parte, p. p. En parte, parcialmente.

q. v. (quod vide). Ver...

sc. (scilicet). A saber. Es decir.

eu. Sca.

s. lat., s. l. (sensu lato). En sentido amplio.

s. str., s. s. (sensu stricto). En sentido limitado o estricto.

sic. Así escrito, para señalar la fiel transcripción de una o más palabras cuya ortografía original es equivocada.

sine descr. Falta descripción.

sine sp. Falta una especie.

sine typo. Sin tipo.

sp., spp. (species). Especie, especies.

sp. indet. (species indeterminata). Especie sin clasificar.

species inquirendae. Especie cuya posición o validez debe ser estudiada.

sp. nov., sp. n. (species nova). Nueva especie.

stat. nov. (status novus). Indica un cambio de categoría. Por ejemplo de subespecie a especie o de especie a subespecie, etc.

sub. gen., s. g. (subgenus). Subgénero.

s. sp., s. spp., subsp. (Sub species). Subespecie, subespecies.

supra. Arriba.

supra cit. (supra citato). Citado más arriba.

teste. Según... (haciendo referencia a testimonio verbal).

var., v. (varietas). Variedad.

vice. En lugar de ...

vice versa. El inverso.

vide. Ver.

v. et. (vide etiam). Ver también...

(?) Indica que la palabra anterior fue así escrita, y que su ortografía, aunque equivocada, no ha sido corregida al citarla. Ver también la abreviatura *sic*.

(?) Cuando se encuentra este signo interpuesto entre un nombre genérico y el de la especie, indica que el autor está en duda respecto a la correcta ubicación de aquella especie, por ejemplo: *Maniola* (?) *andalgalensis*.

♂ Signo de macho.

♀ Signo de hembra.

♀ Signo de obrera.

♂ Signo de soldado.

♂ Signo de neutro.

X La letra X (mayúscula) intercalada entre dos nombres específicos, indica un híbrido o cruza entre estas dos especies.

Papilio philenor Indica un híbrido o cruza entre
Papilio asterius las dos especies mencionadas.

Tetrao tetrix X *Tetrao urogallus* Indica híbrido o cruza entre
Gallus gallus híbrido y especie.

(*Tetrao tetrix* X *Tetrao urogallus*) X *Gallus gallus*. Otra manera de indicar híbrido o cruza entre híbrido y especie.

x5. El empleo de la letra x (minúscula) precediendo a una cifra indica aumento o disminución de las figuras con respecto al tamaño natural. Por ejemplo x5 indica que la figura está aumentada cinco veces de su tamaño natural, x½ ó x0.5, que la figura es la mitad del tamaño natural, etc.

Nota. — Las abreviaturas cm (centímetro), mm (milímetro), km (kilómetros), cc (centímetros cúbicos) y otras similares son consideradas hoy en día como "signos" y no son seguidos por un punto (mm.) salvo cuando terminan en párrafo.

CAPITULO VII

SOBRE TIPOS

Cuando un investigador desea describir una nueva especie o un nuevo género, lo hace publicando en un libro o periódico científico una descripción de la nueva entidad, con figuras o sin ellas, o puede simplemente hacer referencia a una descripción o a una figura ya publicadas.

En muchos casos las descripciones son muy inadecuadas o en parte equivocadas, las figuras poco nítidas o faltan detalles importantes. Puede suceder que el autor, sin darse cuenta, haya incluido ejemplares de más de una especie entre los que tuvo a la vista cuando preparó la descripción. Entre otros casos no existe una acertada expresión para describir los colores o el contorno de ciertas piezas de la nueva especie y a esto es necesario agregar la posibilidad de que no todos dan a la descripción la misma interpretación.

Para subsanar estos inconvenientes y permitir que en lo posible la posterior identificación de la especie a la que la descripción hace referencia no de lugar a dudas, se elige uno o más ejemplares entre los que han servido al autor como base para elaborar su descripción y éstos se conocen como tipos. Con mucho acierto dijo Cabrera en uno de sus trabajos, que el tipo sirve de tribunal supremo cuando existe duda sobre lo que el autor quiso decir.

Igualmente al describir los caracteres de un nuevo género, aunque la descripción puede basarse sobre el examen de varias especies diferentes, es necesario elegir una de ellas como tipo del género, fijando así el alcance del mismo en caso de descubrir posteriormente la existencia de caracteres adicionales o de modificar el concepto del valor genérico de los caracteres empleados en la descripción, haciendo necesaria la subdivisión del género o la transferencia de algunas de las especies incluidas en él a otro género o géneros.

Existe una diferencia importante entre el tipo de una especie o subespecie y el tipo de un género; los tipos específicos o subespecíficos están basados en el examen de un ejemplar o ejemplares y son substanciales, mientras el tipo de un género es una especie ya descrita y representa solamente un concepto.

Tipos del género. Se reconocen diferentes clases de tipos del género pero de ellos solamente los siguientes tienen importancia.

Orthotypus. Cuando el autor de un género señala en su descripción original sin lugar a equivocación que tal o cual especie ha sido elegida por él como tipo del género descrito, esta especie se conoce como un ortotipo.

Haplotypus. Cuando el autor describe un género sobre la base de los caracteres de una sola especie pero no cita esta especie como tipo de su nuevo género, esta especie es automáticamente tipo del género y conocida como un haplotipo.

Logotypus. Cuando el autor ha incluido más de una especie en la descripción de su nuevo género, sin elegir entre ellas un tipo de éste, la especie elegida en fecha posterior por aquél, o por otras personas, como tipo de este género se conoce como un logotipo.

Diatypus. En el caso de tener que cambiar el nombre de un género por ser el nombre en uso un homónimo, se mantiene la misma especie como tipo del género que es, en este caso, conocido como un diatipo.

Pseudotypus. Se aplica el término pseudotipo a una especie que por cualquier razón ha sido equivocadamente elegida como especie tipo de un género. Por lo general su uso está restringido a casos donde un autor ha elegido como tipo de un género una especie que no fue mencionada como perteneciente al género en la descripción original de éste.

Tipos de especies. La cantidad de términos inventados para diversos tipos de especies es enorme y pasan ya el ciento y todavía hay quienes siguen multiplicándolos; existen términos hasta para modelos, impresiones artificiales de fósiles y aun para ejemplares de una especie coleccionada por su descubridor en el mismo lugar, pero en fecha posterior a su hallazgo original. La formación de nuevos nombres para nuevas clases de tipos está ya llegando a ser un abuso y pronto restará sólo encontrar un término final para aplicar a los pocos ejemplares que todavía quedan fuera de la categoría de "tipos".

Los tipos de especie pueden ser divididos en dos categorías, tipos primarios que incluyen los ejemplares originales de cualquier nueva especie descrita o figurada y tipos secundarios o suplementarios que son ejemplares, figuras, modelos, etc. empleados para suplementar o corregir nuestros conocimientos de especies ya descriptas.

A continuación detallamos los tipos primarios principales.

Typus. La palabra *typus* o tipo fue empleada anteriormente para indicar el ejemplar o ejemplares seleccionados como tipo o tipos de una especie. Es ahora reemplazada por los términos *holo-* y *allotypus*.

. *Holotypus y Allotypus*. En lugar de emplear el término *typus* es costumbre ahora elegir dos ejemplares como tipos, uno de cada sexo. Estos se conocen como holotipo y alotipo, aplicando la palabra holotipo al ejemplar descripto en primer término, sea por fecha o por precedencia de ubicación en el texto de la descripción y alotipo al ejemplar tipo del sexo opuesto. El holotipo puede ser de cualquier sexo y no, como erróneamente piensan algunos, el macho.

Paratypus. Cuando al describir una especie el autor emplea dos o más ejemplares de un sexo, uno de ellos debe ser elegido como holotipo o alotipo y los restantes pueden denominarse paratipos, indicando que fueron empleados conjuntamente con el holo- o alotipo para hacer la descripción original. Para poder ser paratipo, el ejemplar tiene que haber estado en poder del autor en el momento de hacer la descripción o empleado por él, para suplementar, ampliar o corregir la descripción antes de su publicación.

Syntypus o cotypus. Cuando en una descripción original se encuentran las palabras sintipo y cotipo, quiere decir que el autor ha empleado un conjunto de ejemplares en su preparación y ha dado a cada uno de estos ejemplares la categoría de tipo. Este sistema no se debe emplear, sino elegir un solo ejemplar como tipo del macho, y un solo ejemplar como tipo de la hembra. Si el autor al preparar su descripción tiene a la vista más material, los demás ejemplares pueden ser designados paratipos machos o paratipos hembras.

Conviene usar la palabra sintipo con preferencia a la palabra cotipo por recomendación de la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica.

Ergatotypus y Stratotypus. Los términos *ergatotipo* y *estratotipo* son empleados para indicar el ejemplar tipo de la casta obrera o casta soldado respectivamente, al describir himenópteros o isópteros.

Entre los numerosos nombres propuestos para uso en el caso de tipos secundarios, será suficiente mencionar solamente los dos siguientes

Lectotypus. Un lectotipo es un ejemplar sintipo, cotipo o paratipo que posteriormente a la publicación de la descripción original, ha sido seleccionado o por el autor de la especie o por otra persona, como holotipo de la especie.

Neotypus. Un neotipo es un ejemplar identificado con una especie ya descripta y designado para reemplazar al holotipo cuando éste se haya perdido o destruido.

CAPITULO VIII

LAS CLAVES

Cuando se desea clasificar un insecto, animal o planta, se emplea, de ser posible, lo que se llama "claves" o "llaves", para evitar pérdida de tiempo y llegar más rápidamente al nombre del orden, familia, género o especie.

Hay varios modelos, algunos más complicados y otros más sencillos, pero hoy día en entomología se emplea casi universalmente el modelo conocido como "clave o llave dicotómica"; la base de todas es la presentación sucesiva de una cadena de caracteres opuestos de los cuales cada vez sólo uno corresponde a la entidad bajo estudio, permitiendo la clasificación en base al cotejo de caracteres.

Citamos a continuación una clave propuesta para separar las especies argentinas del género *Marpesia* de la familia *Nymphalidae* (Lepidóptera):

- | | | |
|-------|---|-------------------|
| 1. a) | Mariposas cuyo color de fondo en la faz superior es amarillo | 2 |
| b) | Mariposas cuyo color de fondo en la faz superior no es amarillo..... | 3 |
| 2. a) | El ápice del ala anterior es redondeado; las colas del ala posterior son del mismo color que el resto del ala y el color de fondo de la faz inferior es de paja clara satinada.... | <i>berania</i> |
| b) | Apice del ala anterior falcado; las colas del ala posterior negruzcas y diferentes al color de fondo de la faz superior, y el color de la faz inferior no es de paja clara satinada.... | <i>petreus</i> |
| 3. a) | La faz inferior del color de fondo blanco satinado y con seis finas líneas transversales de color pardusco..... | <i>lucy</i> |
| b) | La faz inferior no es color blanco satinado..... | 4 |
| 4. a) | La mitad basal de ambas alas en la faz superior de color amarillo y el resto de las alas color negro aterciopelado.... | <i>hermione</i> ♂ |
| b) | El diseño y colorido de la faz superior no son como indicado en (a)..... | 5 |
| 5. a) | Con tres pequeñas manchas o puntos blancos subapicales en línea en la faz superior del ala anterior | 6 |
| b) | Sin manchas o puntos blancos subapicales en la faz superior del ala anterior..... | <i>norica</i> |

6. a) Con una fina faja blanca en la faz inferior que cruza las alas desde la costa del ala anterior delante de su mitad hasta frente al ángulo anal del ala posterior..... *chiron*
 b) Sin faja blanca en la faz inferior..... *hermione*

Supongamos que tenemos para clasificar un lote de ejemplares argentinos del género *Marpesia* (Nymphalidae):

El primer dilema de la clave aquí citada nos permite separar nuestros ejemplares en dos lotes: a) mariposas cuyo color de fondo en la faz superior es amarillo o amarillento y b) ejemplares cuyo color de fondo en la faz superior no es amarillento. Siguiendo la indicación del dilema (1 a) notamos que de los ejemplares separados por tener el color de la faz superior amarillento, algunos tienen el ápice del ala anterior redondeado indicando que corresponden a la especie *berania* y los otros tienen el ápice falcado (2 b) y son de la especie *petreus*.

Ahora, para clasificar los ejemplares que nos quedan, tenemos por indicación de la clave que pasar al dilema (3) donde vemos que la mariposa cuya faz inferior es de color blanco satinado es la especie *luna*, mientras que para la separación y clasificación de los ejemplares restantes pasamos al dilema (4) y así hasta la debida clasificación de todos nuestros ejemplares.

Se nota que en nuestra clave la especie *hermione* aparece dos veces por tratarse de una especie dimórfica siendo a veces necesario tener dos claves, una para los machos y otra para las hembras cuando existen diferencias entre los dos sexos.

CAPITULO IX

APARATOS Y UTILES DE RECOLECCION

Una lista de los aparatos y útiles de recolección que se han ideado para uso del entomólogo, podrían llenar un libro. En este capítulo se tratan solamente los más indispensables y sencillos. No se mencionan los que se necesitan para la preparación y acondicionamiento de los insectos, por estar tratados en lugar aparte.

LA RED

La red es el más importante de los distintos útiles empleados para recolección de insectos, ya sea en vuelo o posados sobre flores o plantas, o para los que viven en aguas.

Este aparato consiste en un aro redondo, ovalado o piriforme, como el ilustrado (figs. 42-45) o de una armazón triangular, provista de una bolsa de género adecuado para el uso que se le quiera dar y de un mango, corto o largo. El aro o la armazón, pueden ser de una sola pieza o desarmable, o plegable y no es necesario destacar las ventajas que representan estas últimas, puede ser de caña o alambre grueso y en el caso de las redes destinadas al arrastre o para coleccionar insectos acuáticos, donde se necesita una mayor resistencia, debe ser de varilla de hierro redondo o de acero de unos cuatro o cinco milímetros de diámetro. Las juntas entre las distintas piezas de las armazones de caña del tipo plegable o desarmable y la "Y", con la que se une la armazón al mango, son de bronce o cobre y están ilustradas en las figuras correspondientes donde también se indican algunas de las diversas maneras de fijar en la punta del mango las armazones de metal.

El tamaño de las armazones de tipo circular debe ser entre unos 20 y 30 centímetros de diámetro, en las redes destinadas para la recolección de dípteros, himenópteros e insectos similares y algo más grande para insectos en general, pero si exceden los 40 cm se empieza a sentir dificultades en su manejo. La red piriforme ilustrada en primer término (fig. 42) y conocida como "red de barrilete" y que es indudable-

mente la mejor para la recolección de mariposas y alguaciles, es de 60×40 cm aproximadamente y debido a su forma de muy fácil manipuleo. La armazón de algunas redes acuáticas es a veces triangular (con el vértice del triángulo hacia el mango), forma que facilita la obtención del material del fondo del lago o río.

El largo del mango depende del empleo que se quiera dar a la red y del gusto del dueño. Para cuando se usa en lugares donde existen árboles, como por ejemplo en la selva, es útil contar con una extensión para el mango, que pueda añadirse fácilmente por medio de una rosca, o de un enchufe.

La bolsa es de suma importancia en la confección de la red. No debe ser demasiado larga ni demasiado corta. En el caso de bolsas para la captura de insectos en vuelo, su diámetro debe ser reducido paulatinamente desde el armazón hacia su terminación, pero nunca debe terminar en punta sino en forma redondeada. Las bolsas para redes de arrastre o para uso en el agua son mejores cuando tienen forma de "U". Las bolsas para la recolección de insectos en vuelo deben ser de género fino y blando, como por ejemplo voile, gasa, muselina o nylon y aun de mosquitero de malla muy fina, pero este último no se aconseja por romper los insectos más delicados y permitir que escapen los muy pequeños; para la recolección de moscas, el género debe ser lo más suave posible.

Por otra parte, el género que se emplea para redes de arrastre y para uso en el agua debe ser muy fuerte y al mismo tiempo flexible, como son las gabardinas y géneros similares. El género empleado para una red de arrastre debe ser de tejido muy compacto para evitar que sea destruido en poco tiempo por las espinas y los golpes y el de una red acuática debe permitir el fácil paso del agua.

En cuanto al color, es preferible que las bolsas sean verdes o marrones y se debe evitar el uso de colores muy oscuros, que dificultan la tarea de encontrar al insecto atrapado al introducir en la bolsa el frasco de veneno en el que se desea colocarlo; algunas personas emplean redes con bolsas negras cuando coleccionan por la noche. El uso de bolsas de color blanco no es recomendable por auyentar los insectos y cuando no es posible conseguir género verde ni anilinas para teñirlo, se puede sumergir la tela en té o borra de café por algún tiempo hasta que tome un tono ligeramente pardusco.

La boca de la bolsa, o sea la parte por donde pasa el anillo o armazón, se fabrica de material más resistente o en el caso de bolsas fabricadas de género fuerte, se pone doble. Una bolsa para una red de ar-

mazón redonda debe medir en largo aproximadamente el doble del diámetro de la armazón o $1 \frac{1}{2}$ veces para redes de arrastre; la bolsa para la red de barrilete ilustrada tiene 70 cm de profundidad.

Aunque es posible cortar el género para la fabricación de una bolsa siguiendo las normas indicadas en los dibujos incluidos en este libro (figs. 46-49), es siempre mejor hacer un molde de papel.

Por último, no quedarse sin una bolsa de repuesto, y cuando se viaja, llevar hilo y aguja para componer cualquier rotura y evitar el tener que abandonar la caza por estos inconvenientes.

EL ASPIRADOR

Existen insectos muy pequeños, algunos de ellos blandos o sumamente frágiles y su captura por medio de una red o por el uso de pincel o pinzas es a veces difícil, ya sea por su actividad o por encontrarse en



(...) ando con un aspirador

sitios donde es casi imposible cazarlos, mezclados con otras sustancias o escondidos en las grietas de la corteza de árboles o lugares similares. Además se pierde mucho tiempo con ellos por el cuidado que se debe tener para evitar su aplastamiento o cualquier daño.

Para la recolección de esta clase de insectos se ha ideado un aparato sencillo, conocido como aspirador, que funciona por el mismo sistema que la limpiadora de vacío. Consiste simplemente en un frasco pequeño o tubo por cuyo tapón o tapones pasan dos tubos de vidrio o metal, uno de ellos por lo general ligeramente curvo, el otro recto. Este último está provisto de un tubo de goma de unos 40-50 cm de largo y la extremidad del interior del receptáculo está forrada con tul, muselina u otro género fino para evitar que, al usar el aparato, se succionen los insectos que ya están dentro del frasco.

Su empleo es sencillo y bien indicado en la ilustración. Se aproxima el tubo curvo al insecto y con el tubo de goma en la boca se aspira fuertemente creando un vacío parcial en el frasco, con el resultado de que el ejemplar deseado es aspirado y llevado hacia adentro.

MÉTODOS PARA MATAR INSECTOS

Hay varios métodos para matar insectos coleccionados y de ellos el más común es el frasco de cianuro (fig. 50). Estos frascos son fáciles de preparar pero es necesario tener siempre muy en cuenta que el CIANURO ES UN TÓXICO Y PELIGROSO VENENO y que, al ser ingerido, causa una muerte casi instantánea; se debe también evitar respirar los gases emanados.

Después de haber terminado la preparación de los frascos, es imprescindible limpiar con agua todas las herramientas empleadas. Las que nunca deben ser utensilios de cocina o cubiertos de mesa; lavarse con jabón las manos muy bien y por algunos minutos y quemar o enterrar cualquier papel o trapo que se haya usado. En caso de rotura del frasco, debe ser enterrado a una profundidad suficiente como para no ser desenterrado por animales y si el accidente ocurriera en pleno campo, no dejar tirado el frasco roto. Todos los frascos de cianuro deben ser visiblemente rotulados con la palabra VENENO.

Los frascos a emplearse deben ser de vidrio fuerte o de plástico y de boca ancha y los mejores tamaños son los de 250 y 500 cc de capacidad. El corcho debe ser de buena calidad y sobresalir del cuello para poder destaparlo fácilmente. Los frascos de vidrio o de plástico tienen la ventaja de ser ligeros y fáciles de manejar. Conviene preparar también algunos tubos o frascos pequeños que pueden ser llevados fácilmente en el bolsillo para ser utilizados en cualquier momento.

Al preparar un frasco, por cada 100 cc de capacidad, poco más o menos, se mezclan 10 hasta 15 cc de cianuro de potasio en polvo (o pre-

feriblemente en cristales) con 20 cc de yeso seco de buena calidad. Esta mezcla seca se coloca en el fondo del frasco y se aprieta bien. Encima se colocan dos o tres redondelas de papel secante cortadas de igual tamaño al diámetro interno del frasco o tubo y, finalmente, se vuelca encima del papel secante una mezcla espesa de yeso y agua hasta tener una capa de 5-10 mm de espesor. Terminada esta operación se debe dejar el frasco destapado por unas horas para que la capa de yeso seque bien. Esto se facilita introduciendo en el frasco algunos pedazos de papel secante, que luego se deben quemar. Cuando el yeso está endurecido y seco, se limpia el frasco y se coloca el corcho. Si resulta más conveniente, se puede medir el cianuro y yeso con una cuchara, empleando aproximadamente una cucharada rasa de cianuro para cada 100 cc de capacidad del frasco y el doble de esta cantidad de yeso.

En lugar de cianuro de potasio se puede emplear cianuro de calcio o cianuro de sodio, AMBOS FUERTES VENENOS, aunque no los recomiendo. Como el cianuro de sodio se obtiene solamente en forma sólida, en lugar de mezclarlo con el yeso, se lo cubre con éste y luego se procede como se indica más arriba. En virtud de que estas sustancias pierden eficacia cuando son expuestas al aire, conviene comprar sólo lo estrictamente necesario.

La rotura de frascos se evita hasta cierto punto y especialmente la rotura de tubos pequeños y frágiles, envolviéndolos, al menos en su parte inferior, con cinta adhesiva. Un accidente frecuente en el campo es la pérdida del corcho, lo que se puede evitar atando el corcho al cuello del frasco con un piolín. El corcho queda siempre más seguro si al emplazarlo, se le da un pequeño giro.

Cuidar bien los frascos. Limpiarlos antes de salir a coleccionar con un poco de papel blando o algodón (que luego hay que destruir, quemándolo) y tener a mano siempre una cantidad de redondelas de papel secante cuyo diámetro aproximadamente sea dos milímetros más que el diámetro interno del frasco. Estas redondelas que se las deben cambiar de tiempo en tiempo, son para tapar el yeso y absorber la humedad y, en parte, evitar que los insectos se ensucien entre sí. Los frascos sudan, especialmente cuando son expuestos a temperaturas elevadas, por lo que conviene guardarlos en un lugar fresco y cuando se está coleccionando, evitar en lo posible que sean alcanzados por los rayos del sol.

Al salir a coleccionar, conviene llevar uno, dos o tres frascos, según los insectos que se procure juntar, uno de los frascos reservado exclusivamente para mariposas, otro para insectos duros como por ejemplo los coleópteros, chinches, etc. y el otro, más pequeño, para moscas y

demás insectos delicados. Las mariposas deben ser sacadas del frasco lo más pronto posible y ensobradas en el mismo lugar, para evitar que se pierdan las escamas rozándose con otros ejemplares. Para evitar que los insectos se ensucien y destruyan entre sí, es costumbre introducir en los frascos una pequeña cantidad de papel fino arrugado y nada mejor que un buen papel hiénico.

No debe dejarse a los insectos en los frascos más que el tiempo necesario para que mueran. Las emanaciones de cianuro actúan contra ciertos pigmentos, cambiando por ejemplo algunos amarillos a rojo o anaranjado y tienen además la tendencia de volver quebradizos los insectos pequeños. Cuando el frasco empieza a perder su poder mortífero, se debe cambiar o prepararlo nuevamente.

Algunas personas sienten temor de emplear frascos de cianuro o son muy afectadas por las emanaciones. Para ellas se recomienda lo siguiente.

Se utiliza los mismos tipos de frascos, pero en lugar de emplear una mezcla de cianuro y yeso, se coloca en el fondo de ellos solamente una capa de yeso mezclado con agua y de un espesor de 15.-20 mm, según el tamaño del receptáculo.

Como el yeso es buen absorbente de líquidos, es posible impregnar estos frascos con un fluido cuyas emanaciones maten a los insectos. Entre los más recomendables y fáciles de obtener, se destacan el tetracloruro de carbono y el éter acético. De estos dos líquidos el más rápido en su efecto sobre los insectos es el tetracloruro de carbono, pero se debe tener cuidado que sea un producto de primera calidad, sino su eficacia se encuentra reducida y su actuación muy lenta.

Provisto de frascos de este tipo, el coleccionista, al salir de excursión, solamente tiene que echar sobre el yeso la cantidad de líquido que puede ser absorbida. Si el yeso queda un poco húmedo no tiene importancia porque secará rápidamente. Conviene llevar una pequeña cantidad de tetracloruro de carbono o de éter para renovar el frasco, pues por el frecuente uso, éste empieza a perder su poder.

Se emplea el tetracloruro de carbono y el éter acético también en forma líquida, introduciendo al receptáculo que contiene los insectos que se desean matar por medio de un cuentagotas o, en algunos casos, se pincha al fondo del corcho un poco de algodón sobre el que se dejan caer algunas gotas del tetracloruro o del éter. Se debe recordar que el gas que despiden el éter acético es muy explosivo.

La manera de pasar los insectos atrapados de la red al frasco es más bien cuestión de práctica. Atrapado el insecto, se da media vuelta a la red de manera que la bolsa quede doblada sobre el armazón. Con la

bolsa sostenida a contra luz para permitir la ubicación del ejemplar, se introduce el frasco con la otra mano, moviéndolo hasta que el insecto entre, momento en que se coloca el corcho. A veces es necesario apretar el corcho sobre el frasco por afuera de la red, dejándolo así por algunos momentos hasta que el insecto queda atontado y permite que se lo retire sin temor de perder el ejemplar.

Los coleccionistas de mariposas suelen matar las diurnas y algunas nocturnas de cuerpo delgado, apretándoles el tórax, teniendo cuidado de no apretar el abdomen. Conviene que el principiante practique este método con algunos ejemplares de especies comunes o en mal estado antes de aplicarlo con los que se deseen conservar. Las mariposas nocturnas de cuerpo grueso no se deben matar de este modo, pues quedarían aplastadas.

En caso de emergencia se puede emplear bencina o nafta para matar insectos de cuerpo duro, como por ejemplo coleópteros y hemípteros, sumergiéndolos en el líquido por algunos segundos. Este método no se debe emplear para matar insectos que posteriormente necesitan ser ablandados para facilitar su preparación, ya que resultará imposible o por lo menos muy difícil.

Los insectos blandos como pulgones, psíidos, piojos, larvas, ninfas, etc., se pueden matar introduciéndolos directamente a tubos que contengan alcohol 80 % o formol al 7 %, aunque es preferible evitar el uso de formol que endurece y hace encoger a los insectos, dificultando la posterior preparación y clasificación. Este método no es apto para insectos grandes destinados a ser montados en alfileres, los líquidos hacen perder los colores, ni para pequeños insectos cubiertos con escamas o pelos.

EL APARATO BERLESE

(Fig. 55)

Este aparato, llamado así por el famoso entomólogo doctor Antonio Berlese que fue el primero en emplearlo en gran escala, se utiliza para separar de la tierra, hojarasca u otros detritos, los pequeños invertebrados que ahí viven.

En este aparato se aprovecha el hecho de que estos animalitos necesitan cierta humedad para vivir y mudan de un lugar a otro cuando el ambiente en que se hallan se vuelve demasiado seco.

Se puede construir un modelo sencillo tomando un embudo grande de hojalata al que se adapta una plataforma de alambre mosquitero (u otro alambre de malla fina) sobre la que se coloca el material por

estudiar. En la parte superior del embudo, por dentro o fuera, se aplica calor para que el material colocado en el mismo se seque lentamente. La aplicación del calor en la parte superior trae como consecuencia la desecación progresiva del material desde arriba, y los seres vivos, buscando siempre la parte más húmeda, se desplazan hacia abajo hasta abandonar el material para caer en la parte inferior del embudo donde se coloca un frasco o tubo con veneno o líquido. Si se empleara para la calefacción un foco eléctrico u otra fuente de luz, será necesario evitar por medio de una tapa u otro blindaje que la luz ilumine el material en estudio para que no atraiga los seres fototrópicos.

Conviene tener algunas pequeñas bolsas para llevar los materiales que se desea estudiar y que incluyen, en adición a los mencionados, corteza de árboles, nidos de pájaros o mamíferos, hongos, musgos, madera podrida que se debe reducir a pequeños trozos y otros similares.

Como un aparato Berlese con embudo de hojalata sería algo incómodo para llevar en viaje, conviene preparar otro más chico fabricando un embudo de gabardina u otro género similar con un anillo de alambre en la parte superior provisto de dos o tres piolines, que permiten colgar el aparato en cualquier sitio.

La plataforma de alambre tejido debe ser cosida al género y el frasco se ata al extremo inferior del embudo con un piolín. En caso de contar con luz eléctrica, se puede aplicar el calor necesario por intermedio de una bombita y algunos metros de flexible, pero de cualquier modo si falta calor artificial, el material colocado en el aparato siempre secará desde arriba hacia abajo.

ZARANDAS

Otro aparato que ayuda en el examen de tierra, hojatasca y otros materiales de esta índole, es la zaranda. El principiante no encontrará dificultades en preparar tres o cuatro distintas mallas.

ÚTILES VARIOS PARA LA EXCURSIÓN

Además de la red, el aspirador, y los frascos de cianuro y algunos sobres para mariposas, el coleccionista debe llevar consigo en sus excursiones unas cajitas pequeñas para la recepción de ninfas, larvas, crisálidas y otras cosas que sean de interés, además de tubos con alcohol al 80 % para insectos blandos, como por ejemplo los pulgones. Los que

se pueden arrastrar de las plantas por medio de un pincel de pelos suaves. Se necesita también un par de pinzas de presión liviana. En adición a las cosas mencionadas, además conviene incluir en la maleta o en el bolsillo un poco de algodón y algunos metros de piolín y si se desea hacer apunte, un lápiz y una libreta.

Se necesita un buen cuchillo. El que utiliza el autor fue hecho del mango y mitad de la hoja de un machete, de manera que sirve también como hacha y para cavar. Además es muy útil tener un par de tijeras pequeñas para cortar ramas, etc. y de ellas la más indicada es la conocida como "cabeza de loro" por carecer de la punta aguda que suele dañar la maleta o el bolsillo.

Para llevar las herramientas y útiles de excursión, se necesita una maleta de tamaño mediano, que debe contar con dos o tres divisiones en el exterior para llevar los frascos de cianuro a mano. Aparte de estos consejos, su diseño queda a gusto del coleccionista.

Algunos coleccionistas salen a recolectar decorados como árboles de navidad, sobrecargados de redes para esto y aquello, frascos en abundancia, cajitas, tubos, etc., cada uno destinado a un fin determinado, botellitas de líquidos, cuchillo, hacha, pala y descortezador, aspirador grande, aspirador chico, zarandas..., en fin, de todo y a veces hasta un botiquín. El resultado es que se pierde más tiempo buscando la herramienta o el receptáculo destinado a tal o cual uso, que el empleado en coleccionar.

El consejo del autor con la experiencia de más de setenta años de coleccionar en varias partes del mundo, es llevar consigo lo menos posible, limitándose solamente a lo esencial y aprender a trabajar con el mínimo de herramientas. El ordenamiento de los insectos y otro material coleccionado, puede efectuarse al regresar. Hay que tener presente que el tiempo perdido durante las horas de recolección no se recupera. Tiempo perdido es tiempo perdido.

CAPITULO X

ALGUNAS INDICACIONES ACERCA DE LA CAZA DE INSECTOS

La recolección de insectos requiere observación y práctica y conviene que el principiante, de ser posible, efectúe sus primeras salidas con un entomólogo de experiencia y así en pocos días aprenderá más que en muchos meses de coleccionar solo.

En las páginas siguientes se ha tratado de dar algunas indicaciones sobre los métodos más comunes que se emplean en el campo y que pueden servir como base para el joven entomólogo.

"EL USO DE REDES"

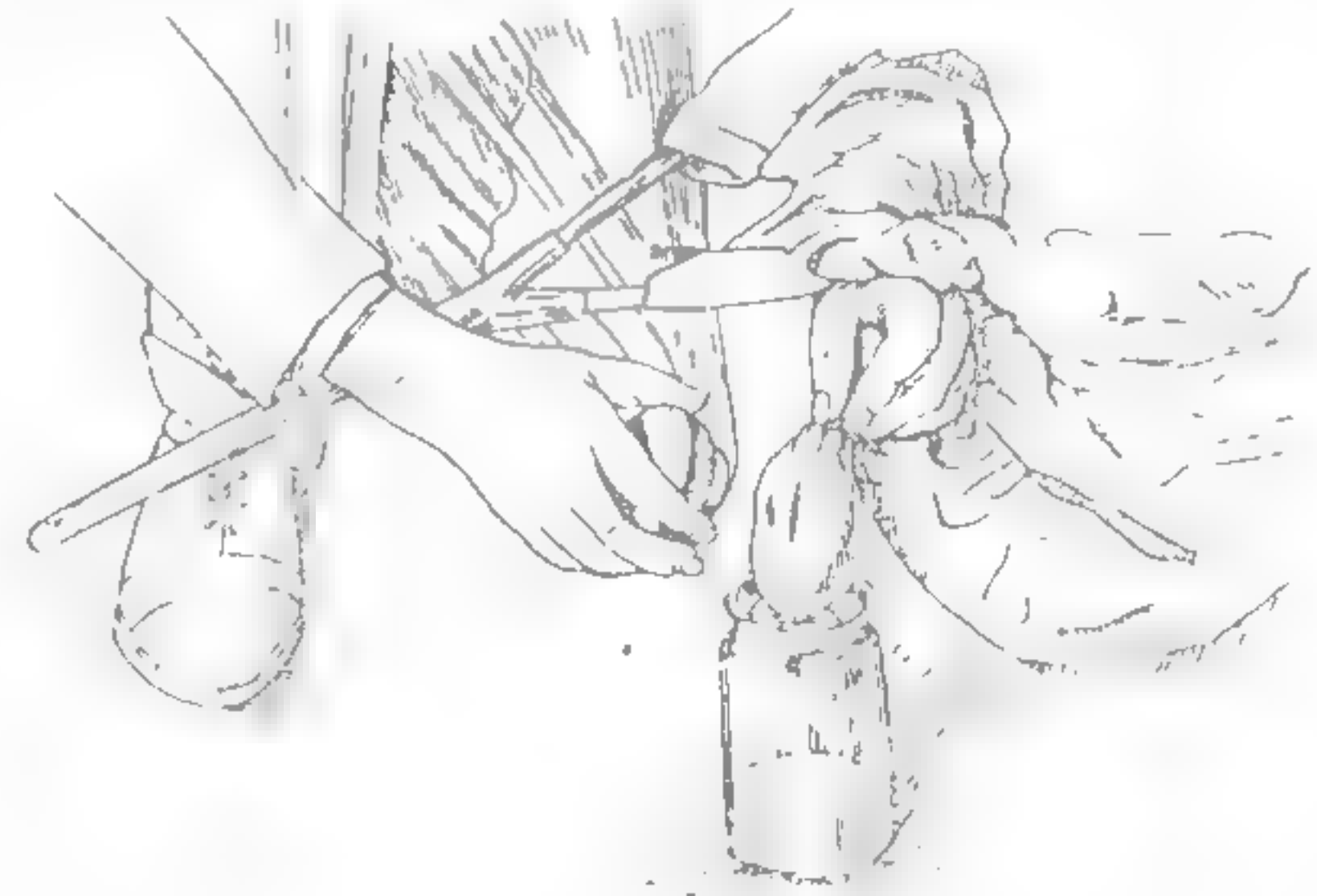
De los útiles de caza, probablemente el más empleado en la recolección de insectos es la red en una u otra de sus formas, sea la red de género fino, de arrastre o la acuática.

La función de la red de género fino es la captura de insectos en vuelo o de los que posan en flores o vegetación en general, o para usar en el llamado "arrastre al aire". Con este término se quiere significar un movimiento muy rápido de vaivén efectuado con la red sobre una masa de inflorescencias o un arbusto en flor o simplemente a pocos centímetros por encima de los pastos y malezas. En este método es posible a veces reunir grandes cantidades de insectos pequeños que, asustados por el movimiento de la red o por el desplazamiento del aire, levantan vuelo y caen atrapados. Cuando se emplea este sistema, al finalizar la batida, se dan dos o tres movimientos de ida y vuelta muy bruscos para que los insectos se desplacen al fondo de la bolsa, la que se cierra inmediatamente estrangulándola con la mano, quedando así una bolsita en la punta. Esa bolsita se introduce en el frasco (ver ilustración) apretando el corcho por encima hasta que los insectos quedan atontados, entonces se la retira y se vuelca su contenido dentro del frasco sin riesgo de que escapen algunos ejemplares, o si se desea solamente seleccionar algunos ejemplares, en lugar de volcarlos en el frasco se los echan sobre un trapo o pañuelo blanco. Este último procedimiento tiene la ventaja de

que los insectos no deseados pronto reviven y no son muertos inútilmente.

Para los que coleccionan moscas y algunos otros insectos pequeños y frágiles, se aconseja el uso de una red más pequeña que la normal y que puede ser de unos veinte centímetros de diámetro y con bolsa de género muy fino y suave.

La red de arrastre se utiliza para la recolección de aquellos insectos que viven o se esconden dentro de pastos, malezas o sobre hojas de árboles y arbustos. El mango debe ser fuerte para evitar su rotura y con esta red se hace un arrastre de vaivén entre los yuyos, revisando luego los insectos atrapados si se desea seleccionar solamente algunos (que mejor se sacan de la red empleando un par de pinzas o el aspirador) o



Forma de introducir al frasco de veneno los insectos que se encuentran en la red después de haber efectuado un «arrastre al aire».

si no, se puede echar todo el contenido de la red, insectos, hojas, semillas u otras sustancias, en un frasco grande, con o sin veneno, para ser revisado detenidamente y con una lente de aumento al regreso de la excursión. Cuando la cantidad de material así acumulado es grande se lo puede hacer secar y guardar en una cajita de cartón hasta que se presente el momento oportuno para examinarlo.

Con la red acuática se exploran aguas, especialmente las estancadas, y su flora; el mango para una red acuática es por lo general más largo que de costumbre para poder introducirla hasta el fondo.

Muchas especies de insectos habitan las aguas, especialmente en sus estados inmaturos y se debe explorar no solamente las piedras y otros

objetos al fondo, sino también la vegetación acuática. Esta última se puede sacar y colocar al sol sobre un paño blanco y en muy poco tiempo los insectos que pueda haber en ella saldrán solos.

EL ASPIRADOR

Es este el aparato más útil que existe para la recolección de insectos pequeños, cuya captura por medio del uso de pinzas o las manos simplemente es siempre muy engorrosa. No solamente evita mucha pérdida de tiempo, sino que a los insectos así atrapados no se los daña. Es indispensable para la recolección de seres diminutos sea cuál fuere el lugar que frecuentan. Se lo puede emplear también para seleccionar los insectos que se deseen de entre los encontrados en la red de arrastre.



Uso del frasco de veneno

COLECCIONADOR SOBRE FLORES

Se puede evitar mucha pérdida de tiempo cuando se colecciona sobre flores, empleando solamente el frasco de veneno. Este se aproxima a la flor en que posa el insecto y con el corcho en la otra mano, se la golpea de manera tal que el insecto caiga dentro del frasco, y se tapa rápidamente (ver ilustración). Cualquiera sea el método empleado para coleccionar insectos que visitan flores conviene siempre dar un vistazo

preliminar al conjunto, para asegurarse si entre los presentes no hay alguno de interés especial.

En el caso de algunas flores grandes, como por ejemplo las de ciertas especies de cactáceas, conviene romperlas, por ser costumbre de algunos insectos pequeños esconderse en su interior. Hay también muchos insectos que viven entre las hojas de las bromeliáceas y debajo de las vainas de los bambúes y otras gramíneas grandes.

SEMILLAS

Algunos insectos se desarrollan dentro de semillas; por ejemplo hay muchos pequeños coleópteros que viven a expensas de las semillas de plantas leguminosas y cuya presencia es, muchas veces, indicada por un orificio de entrada en la vaina que contiene las semillas atacadas. Entre otros insectos cuyos estados primitivos transcurren en semillas, hay muchas moscas y hasta algunos microlepidópteros y cuando se conocen las plantas alimenticias de ellas, se puede coleccionar y guardar las semillas o vainas en una jaula de cría adecuada hasta que salgan los adultos.

AGALLAS

Las agallas que se encuentran en las plantas son en su mayor parte, aunque no siempre, el resultado de ataques de insectos zoocécidógenos. Con el fin de obtener ejemplares adultos de estos insectos, se debe coleccionar las agallas, guardándolas en una jaula Fiske si están ya maduras: si estuvieren verdes, se emplean las normas indicadas más adelante en el capítulo que trata la crianza de insectos.

LA BÚSQUEDA DE RAÍCES

Se encuentran muchos insectos examinando el sistema radical de los pastos y otros yuyos y a veces en la tierra suelta alrededor de los troncos de plantas más grandes. En lugares áridos, expuestos a fuertes vientos y donde por consiguiente la vegetación es baja y muchas de las plantas crecen en forma de cojines, es debajo de estas últimas que los insectos suelen esconderse.

EL EXAMEN DE TRONCOS DE ÁRBOLES

En los días que se carece de sol o cuando el tiempo no es propicio para la recolección, se puede examinar los troncos de los árboles para encontrar aquellos insectos que los utilizan para reposar. Los más comunes serán mariposas nocturnas, escarabajos, especialmente especies de cerambycidos, ciertas moscas y chicharras. Algunos árboles suelen exudar de una herida en la corteza una sustancia azucarada o gotas de savia, ambas muy apreciadas por muchos insectos que concurren a chuparlas, especialmente durante las horas de la noche, por lo cual, teniendo conocimiento de tales árboles, se los debe visitar a la madrugada mientras los insectos están todavía presentes.

LA MADERA PODRIDA

Rompiendo y reduciendo a aserrín o astillas trozos de madera bien podrida, se encuentra a veces pequeños insectos, especialmente hormigas y coleópteros, muchos de los cuales suelen resultar especies escasas si no aún sin describir. Además hay larvas de diversa índole, en su gran mayoría de coleópteros, amén de ejemplares de otros invertebrados.

RECOLECCIÓN DE INSECTOS TALADRADORES

Se puede conseguir los adultos de aquellos insectos cuyas larvas son taladradoras y viven dentro de los troncos de los árboles y arbustos, cubriendo del orificio de salida de sus galerías con un pequeño tubo de vidrio que se puede fijar en posición con piolín o cinta adhesiva. El insecto, al llegar a su estado adulto, abandona la galería en la que ha pasado su vida larval y pupal y queda atrapado en el tubo.

LA BÚSQUEDA DE INSECTOS BAJO LA CORTEZA SUELTA

Es muy provechoso buscar insectos debajo de la corteza suelta de árboles; aquí se encuentran muchas rarezas y es a veces el único lugar donde se puede encontrar insectos en los días rigurosos de invierno. El coleccionista nunca debe desperdiciar la oportunidad de revisar troncos caídos o secos en pie, donde haya corteza suelta y la cosecha resulta a veces muy grande. El autor tuvo oportunidad de coleccionar más de cuatrocientos escarabajos pequeños de un solo tronco, en espacio de una

hora y en otra ocasión, juntó no menos de ciento treinta ejemplares de diversas especies de bréntidos.

PIEDRAS SUELTAS

Cuando el terreno no es muy húmedo ni completamente seco, insectos de diversos órdenes y especies se esconden o viven bajo piedras, troncos caídos, tablas tiradas, guano seco y en otros lugares similares. El coleccionista debe observar cierto cuidado en la práctica de esta forma de búsqueda, ya que puede aguardarnos la sorpresa poco grata de descubrir una víbora, alacrán u otro animal venenoso. Cuando se trata de troncos en descomposición, éstos pueden ser rasgados, ya que frecuentemente se encontrarán en su interior distintos insectos.

EN LA HOJARASCA

La hojarasca y el humus suelto (es decir no apisonado) es también refugio de muchas especies de insectos, especialmente de los apterigotos, como también de pequeños moluscos y otros animalitos. Se debe recoger y guardar muestras de este material, envolviéndolo o embolsándolo para evitar que se pierda parte de él y hacer luego el examen en un aparato Berlese.

LOS HONGOS

Fuente de muchos insectos son los hongos. En las especies blandas de poca duración se encuentran larvas de diversas especies de dípteros y en las especies duras, leñosas, como por ejemplo las *Polyporaceae* que viven sobre troncos de los árboles, un sinnúmero de muy pequeñas especies de coleópteros. Si estos coleópteros son ya adultos, se los puede capturar rompiendo el hongo o sometiéndolo al calor de una estufa para hacer salir los insectos, pero si están todavía en estado larval, se debe guardar el hongo en una cajita hasta que los insectos terminen su desarrollo.

NIDOS Y CUEVAS DE ANIMALES

El tiempo que se destina a deshacer y revisar nidos viejos de pájaros o de animales pequeños no siempre es tiempo perdido y lleva a veces al descubrimiento de insectos de mucho interés. Igualmente se puede revisar colmenas viejas o nidos abandonados de abejas silvestres.

RECOLECCIÓN A LA ORILLA DE LOS RÍOS

Generalmente en la playa a la orilla de ríos se encuentra acumulada la hojarasca u otros detritos que llegan arrastrados por las aguas. En este material hay, a veces, muchos insectos que pueden ser separados a simple vista o por medio de una zaranda y en el caso de observar la presencia de especies pequeñas, se lleva una muestra a la casa para colocarla en el aparato Berlese.

Cuando las aguas de un río o laguna aumentan su caudal lentamente, sobrepasando sus barrancas o límites e invadiendo los alrededores, miles de insectos que habitan estos lugares se retiran a medida que suben las aguas. El resultado es que la cantidad de insectos por metro cuadrado, del terreno inmediatamente adyacente a las aguas, aumenta continuamente a medida que éstas crecen, por lo que se encontrará allí no solamente su población normal, sino los insectos que han tenido que huir frente a la creciente. En esos momentos es posible juntar con muy poco esfuerzo muchos insectos, buscándolos entre los pastos y juyos. Cuando existen postes en los lugares invadidos por las aguas, conviene si es posible examinar los mismos, ya que muchos ejemplares buscarán allí refugio.

BÚSQUEDA A MANO

Hay algunos insectos que pueden encontrarse solamente buscándolos a mano y a ojo, tales por ejemplo como las cochinillas, insectos que viven escondidos en los habitáculos que forman uniendo o doblando las hojas. Los larvas de los que unen las hojas, los que forman agallas y aquellos que se encuentran enterrados entre las raíces de la mata de pasto y en lugares similares. Por eso el coleccionista debe siempre dedicar parte de su tiempo a revisar a mano y a ojo las plantas. Cuando se trata de insectos escondidos entre la tierra, éstos pueden ser separados mediante el uso del aparato Berlese o en muchos casos es suficiente poner la tierra en agua para que los insectos queden flotando en la superficie.

RECOLECCIÓN DE ECTOPARÁSITOS

Para la recolección de ectoparásitos de animales pequeños y de aves se necesita una serie de bolsas de género blanco y un poco de piolín para atar al cuello de ellos. Al matar el animal cuyos parásitos se desea obtener, se lo coloca en una bolsa de tamaño adecuado y se ata el cuello de

la misma, dejando el animal hasta que esté frío. Luego al sacar el ejemplar y doblar la bolsa de adentro hacia afuera, se encontrarán los parásitos caminando por el género. En el caso de algunos pequeños mamíferos y pájaros sería suficiente envolverlos en algodón y luego colocar esto en un frasco con algunas gotas de cloroformo o éter, para buscar después los parásitos adheridos. Conviene el mismo tiempo revisar bien el animal, empleando si fuera necesario un peine fino. Los animales o aves deben ser embolsados en el acto y nunca debe permitirse que dos especies distintas tengan contacto entre sí en ningún momento. La razón de esto reside en el hecho de que muchos de los parásitos viven solamente sobre un huésped determinado y su descubrimiento mezclado con los parásitos correspondientes a un huésped diferente dará lugar a confusión cuando llega el momento de clasificarlos.

LA BÚSQUEDA DE PUPAS

Teniendo conocimiento de la planta huésped, es a veces posible conseguir las pupas y así criar los insectos correspondientes. Las que están colgadas en plantas u otros sitios similares son generalmente difíciles de conseguir salvo la casualidad, pero las enterradas en el suelo pueden ser buscadas con cierto éxito, excavando la tierra alrededor de la planta o al pie del árbol alimenticio y pasándolo por un tamiz de malla adecuada. Muchas larvas de mariposas forman sus pupas en las grietas de la corteza de los árboles sobre cuyas hojas viven y a veces se encuentran pupas debajo de piedras y otros lugares de la misma índole, mientras en el caso de algunas especies cuyas larvas se alimentan de gramíneas, como por ejemplo el gusano perforador de la caña de azúcar, hacen la pupa dentro del tallo de la planta alimenticia y para encontrarla es necesario partir el tallo.

EL GOLPEO DE PLANTAS

Un método de mucho provecho es el que se llama en inglés *beating*, que consiste en golpear las plantas y ramas de los árboles para la obtención de insectos, no solamente en su estado adulto sino también en sus estados preadultos, en este último caso con fines de crianza. Se necesita un bastón fuerte de cualquier índole, un paño blanco, el que puede sustituirse por la red, cuando ésta es suficientemente grande (ver ilustración), y un aspirador para recoger los insectos pequeños. Se elige una planta y se extiende el paño sobre el suelo inmediatamente debajo de la rama

o ramas que se propone golpear y se asesta un golpe fuerte y bien seco, que hace caer al paño (o a la red), a aquellos insectos que están en la rama. La ventaja del empleo de una red en lugar del paño es que se evita mucha pérdida de tiempo arreglando el paño y cambiando su ubicación, pero con la red se pierde siempre un porcentaje de los insectos que caen fuera de su perímetro. Este método se puede emplear con cualquier tipo de vegetación y no restringirlo exclusivamente a los arbustos y árboles.



El golpeo de plantas en la tarea de recolección

EMPLEO DE CEBOS

La preferencia que demuestran ciertos insectos por determinadas sustancias hace que ellas sean utilizadas como cebos. Probablemente el mejor cebo en general es el guano, especialmente cuando es relativamente fresco y empleado en lugares donde es escaso, como por ejemplo en las picadas que cruzan las selvas, donde lo he encontrado muy útil para atraer a las grandes mariposas morfas en horas de la tarde. Más adelante se habla del uso del azucarado para la recolección de insectos de noche.

Para las mariposas diurnas se emplean muchas veces frutas en descomposición o carne podrida. Para juntar algunos coleópteros, especialmente estafilínidos y los necrófagos, se puede envolver en una bolsa de muselina o tul o aun una media vieja, un pedazo de carne bien podrida

o un animalito muerto, dejándolo en el suelo. Después de algunas horas o días, al renovar este cebo, se encontrarán los insectos atraídos. La envoltura tiene por objeto facilitar el manipuleo del cebo sin ser necesario tocarlo con las manos. El descubrimiento en el campo de un animal muerto, especialmente si es grande y bien "maduro", es siempre ocasión de una buena cosecha de insectos necrófagos, aunque la tarea de reunirlos es poco agradable.

ANIMALES MUERTOS

Véase el párrafo anterior.

EL USO DE TRAMPAS

Aparte de las trampas de luz para la cacería nocturna, la que se trata más adelante, el rendimiento producido por este método de recolección (a excepción de la trampa Malaise) es por lo general muy pobre. Una de sencilla fabricación es a veces útil para la recolección de insectos apterigotos y otros pequeños en lugares desérticos o muy secos. Consiste sencillamente de un pequeño pozo de unos veinte o veinticinco centímetros de diámetro o cuadrados y unos treinta de profundidad, relleno con hojas o pastos verdes picados. Al poco tiempo las hojas fermentan y atraen a algunos insectos que pueden ser separados por medio del empleo del aparato Berlese.

LA TRAMPA MALAISE

En el curso de sus actividades diarias muchos insectos utilizan determinadas rutas de vuelo que en inglés son bien llamadas *flyways*. Aprovechando esto se ha ideado un tipo de trampa a la que se ha dado el nombre de su inventor, la trampa Malaise.

Estas trampas aparte de ser de dificultosa fabricación casera son sumamente caras para comprar y no son de mucha utilidad para el principiante. Consiste, en pocas palabras, de una especie de embudo grande fabricado con muselina u otro género similar que se extiende a través de una ruta de vuelo con piolines atados a algunas varas, o a ramas de la vegetación existentes en el lugar. Como la entrada es generalmente grande, de unos 2 x 2 metros, los insectos entran sin darse cuenta del peligro y una vez adentro son guiados hacia arriba donde al final de la red existen dos frascos, uno vacío y sin fondo provisto de un disposi-

tivo que permite unirlo a otro lleno hasta más o menos su mitad con alcohol. Pasando por el frasco vacío los insectos caen en el alcohol donde se ahogan y están preservados por mucho tiempo, hecho que permite al coleccionista visitar sus trampas a largos intervalos. Llevando los insectos atrapados a casa se los revisa y los deseados se secan y preparan. Menester es decir que insectos blandos o con escamas son perjudicados por la inmersión en el alcohol, pero muchas veces sirven para anunciar su presencia en la zona. Para el coleccionista más avanzado y el especialista estas trampas son una fuente magnífica para la obtención de miles de ejemplares de pequeños insectos duros, por ejemplo coleópteros y avispas, y al mismo tiempo le permite mantener bajo observación los altibajos de las poblaciones locales de muchos insectos.

INSECTOS CREPUSCULARES

Algunos insectos vuelan entre la puesta del sol y el anochecer y son conocidos como crepusculares. Para su recolección es necesario visitar un lugar donde haya flores en abundancia o las sendas angostas del campo o de la selva. No hay dificultad al principio en ver los insectos, pero a medida que avanza la oscuridad, se necesita una linterna para descubrirlos. Aunque existen algunas mariposas diurnas crepusculares, la gran mayoría de los insectos que se verán serán mariposas nocturnas y es momento muy favorable para la recolección de los grandes esfíngidos: los ingleses tienen un nombre para esta hora de recolección, llamándola *dusking*. Cuando se lleva a cabo esta forma de recolección en la selva, especialmente en las picadas, se debe tener muy en cuenta el peligro que representan las víboras que salen a esta hora y que son muy afectas a usar las picadas para sus excursiones nocturnas. Se llaman igualmente crepusculares los insectos que vuelan durante las primeras horas del día y antes de la salida del sol, pero la palabra es raramente aplicada, quizás por el hecho que la mayoría de los entomólogos prefieren la cama a la tarea de recolectar a esta hora del día.

LA CAZA NOCTURNA

Existen dos métodos principales para la recolección de insectos de noche, el azucarado, conocido en inglés como *sugaring* y el empleo de luz.

EL AZUCARADO

Muchos insectos y especialmente las mariposas nocturnas, son atraídos por el azúcar o por mezcla azucarada y esto se aprovecha para su captura.

Para el empleo de este método, el coleccionista debe proveerse de un tarro, un pincel grande y una linterna o farol. Los mejores resultados se consiguen en las noches cálidas de verano y otoño, especialmente en las húmedas y calmas. Una lluvia liviana no impide que los insectos concurren y la cosecha es generalmente menos rendidora en las noches de luna.

La mezcla que se emplea consta por lo general de melaza, a la que se agrega más o menos un cinco por ciento de ron (o un porcentaje algo más elevado de cerveza negra). No habiendo melaza, se la puede sustituir por azúcar negra u otra. Se hace hervir esta mezcla hasta formar un líquido viscoso y para aumentar su eficacia se agrega a último momento antes de emplearla, algunas gotas de una esencia fuerte o de acetona. Existen muchas recetas similares y algunos entomólogos tienen sus mezclas "secretas", atribuyendo a ellas poderes de atracción superiores, pero la mezcla que se indica es probablemente la más eficaz; los materiales empleados son fáciles de obtener y su preparación muy sencilla.

Habiendo elegido el recorrido, el coleccionista sale poco antes de la puesta del sol con el tarro y el pincel, para aplicar una mancha del líquido a un número de árboles, postes y hasta, faltando ellos, piedras grandes. Cuando ha oscurecido, empieza a revisar con linterna el resultado de su trabajo y si la suerte lo favorece, encontrará una cantidad de insectos gozando del cebo. Algunos concurren temprano, pero hay otras especies que no aparecen hasta cerca de la madrugada, de modo que es necesario volver a recorrer las manchas varias veces, por lo cual se aconseja arreglar el recorrido de manera que empiece y termine más o menos en el mismo lugar.

Las manchas deben ser repintadas cada noche y su atracción aumenta con el tiempo. Cuando por cualquier razón hay dificultad en identificar el lugar en que se ha colocado el cebo, se puede marcar los árboles, postes, etc., con un papel blanco u otra señal.

EL EMPLEO DE LAZ

Muchos insectos son fotófilos, es decir que son atraídos por la luz y esto se aprovecha para colectarlos de noche. Llegan en grandes cantidades a las casas, especialmente en el campo, y después de volar alrededor de los focos o faroles encendidos, posan en las paredes, de donde pueden ser fácilmente recogidos. Algunos no se mueven hasta la noche siguiente y por esta razón conviene revisar por la mañana aquellas paredes donde acostumbran descansar. En las ciudades y pueblos es posible juntar mucho material alrededor de las luces de las calles, especialmente en las plazas y parques y las que alumbran balnearios.

Cuando el coleccionista no cuenta con estas facilidades, como por ejemplo en pleno campo, se puede extender una pantalla blanca o una sábana entre dos troncos o postes e iluminarla con un farol, preferentemente de los del tipo "radiosol", o por los focos de un automotor. Si no existen árboles o postes adecuados, se puede extender la pantalla sobre un cerco de alambre, sobre un arbusto o piedra grande o aun sobre el suelo.

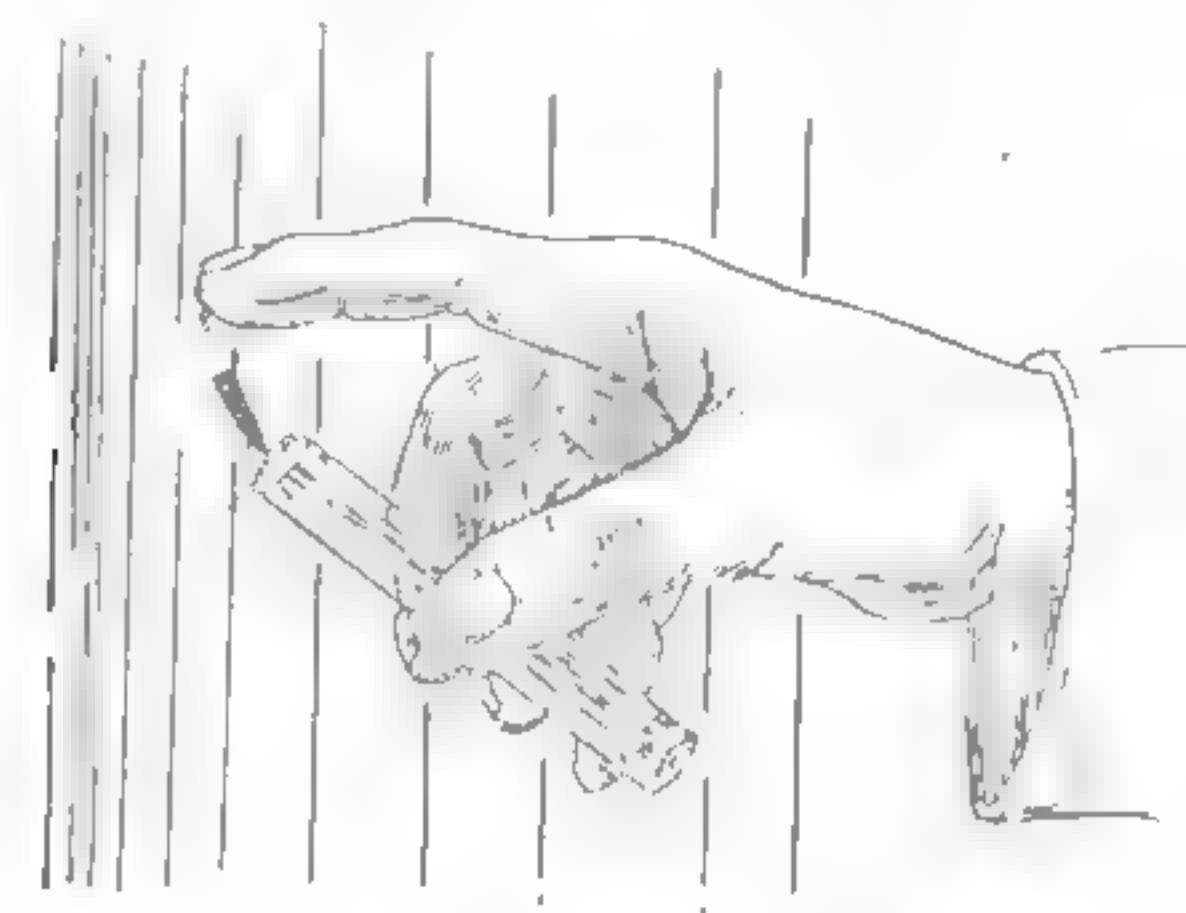
Existen también las llamadas "trampas de luz" (ver figs. 52-51). De éstas hay múltiples diseños, desde las más simples hasta las más complicadas que separan automáticamente los insectos juntados durante ciertas horas. Las dos figuras que acompañan este libro, darán una idea de la manera en que funcionan las más simples y con experiencia, el principiante puede diseñar otras más complicadas y más eficaces. Es necesario señalar que la luz debe ser fuerte; la luz de velas o de lámparas simples de kerosene, dan poco resultado.

Una trampa de luz que se encuentra siempre al servicio del entomólogo, es la pantalla de los focos públicos y la de los colocados en el exterior de las casas. Una tarde el autor con un colega, frente a la amenaza de lluvia, en lugar de salir al campo, optaron por examinar el contenido de las pantallas de las luces de galerías y jardín de la casa que habitaban. No obstante el hecho de que los insectos así atrapados se destruyen mucho, fue posible juntar más de un millar de coleópteros pequeños en buen estado y llenar un frasquito de 50 cc de capacidad con jásidos y fulgóricos, buen número de los cuales resultaron nuevas especies cuando fueron examinados por los especialistas.

Durante los últimos años se ha descubierto que los rayos ultravioletas son sumamente atrayentes para los insectos y hasta concurren a lámparas de esta índole muchas especies que jamás han sido encontra-

das visitando las luces comunes, y por eso, cuando es posible, es costumbre ahora emplear trampas equipadas con lámparas que funcionan a base de gas de mercurio.

Después de una noche de luna, conviene revisar las paredes pintadas con cal que hayan estado iluminadas por ella y no es raro tampoco encontrar escarabajos y algunos otros insectos flotando en tanques de agua adonde han sido atraídos por el resplandor.



Empleo del tubo de vidrio

A veces es difícil hacer entrar en el frasco un insecto que posa sobre una pared o superficie plana. Cuando esto ocurre, se lo tapa con el frasco y luego se introduce una tarjeta u hoja de papel entre la boca del frasco y la pared. En el caso de las mariposas chicas que llamamos microlepidópteros, se las recoge mejor de las paredes y superficies planas empleando un pequeño tubo. Se toma el tubo con la mano, dejando libre el pulgar o el dedo índice y se aproxima de frente la boca del tubo a la cabeza de la mariposita (ver ilustración). Al ser tocada, ésta se mueve y casi siempre dará un salto hacia adelante y entrará en el tubo, que se cierra inmediatamente con el pulgar o el índice; luego es fácil pasar el insecto al frasco de cianuro.

CAPITULO XI

EL ACONDICIONAMIENTO DE INSECTOS DESPUES DE SER ATRAPADOS

Al volver de una excursión el coleccionista debe acondicionar los insectos capturados, aunque será probablemente necesario, dejar algunos escarabajos en el frasco hasta el día siguiente para asegurar su muerte. Algunas especies, en especial los gorgojos, son muy resistentes a los efectos de los venenos y si se los saca de los frascos muy pronto, el coleccionista puede tener que lamentar que los insectos cuidadosamente arreglados hayan sido desordenados en las planchas de algodón por las andanzas de uno que se recuperó de los efectos del veneno. La demora en acondicionar los insectos hace que se endurezcan y resulten mucho más quebradizos, estando sujetos a la rotura de los diversos apéndices. Además si hay muchos ejemplares en un frasco, existe la probabilidad de que al secarse se adhieran entre sí y sean difíciles de separar.

Algunos insectos son muy delicados especialmente las moscas pequeñas y los llamados *microlepidópteros* y cuando es posible conviene pincharlos mientras están todavía blandos, llevando para su transporte una cajita con fondo blando.

La mejor forma de acondicionar los insectos duros, como los escarabajos, la mayor parte de las chinches, las tijeritas, langostas y tucuras, hormigas, abejas y aún las moscas grandes, es colocarlos sobre tiras de algodón que se conocen como "camas".

Las camas constan de una plancha de algodón que se envuelve entre dos hojas de papel entrecruzadas, como si fuera un sobre desplegado. El papel que se emplea no debe ser demasiado blando ni demasiado duro, por ejemplo de diario o de embalar, y el espesor de la plancha de algodón puede variar según el bulto de los insectos al ser acomodado.

Para preparar estas camas se cortan dos trozos de papel, uno igual al ancho interno de la caja o lata en que se guardan, por tres veces su largo, el otro igual al largo de la caja por tres veces el ancho. Estos dos trozos rectangulares se colocan en forma de cruz, y en el medio la plancha de algodón que debe ser del tamaño interior de la caja. Se doblan luego los extremos del papel sobre dicha plancha cerrando en forma de

sobre. Conviene pegar las hojas de papel y el algodón con unas gotas de goma o cualquier otra sustancia para evitar que se corran. Para guardar las camas se debe elegir una caja de cartón duro o de lata de muy buen cierre para evitar la entrada de hormigas o parásitos y su ataque al material coleccionado. Agregar a cada caja una cucharada de naftalina o mejor todavía, de paradichlorobenceno.

Cuando se trata de moscas u otros insectos pequeños y frágiles cuyos apéndices pueden enredarse en el algodón y en consecuencia romperse, conviene cubrir la plancha de algodón con una tira de celulosa o de papel higiénico blando, pero en este último caso, antes de cerrar el "sobre" será necesario colocar encima de los insectos otra tira de este mismo papel. El uso del sistema de camas cubiertas con papel higiénico ha dado óptimos resultados al autor para el acondicionamiento de microlepidópteros, cuando no ha sido posible pincharlos, habiendo llegado a de tino después de varios días sin que se moviese un solo ejemplar. Es naturalmente necesario que las camas vayan con un poco de presión y no sueltas para evitar cualquier desplazamiento de los insectos colocados en ellas.

No se deben utilizar camas para las mariposas grandes ya que perderían las escamas, ni tampoco para insectos blandos o los que por falta de madurez son blandos.

Otro método de acondicionar insectos duros que hoy se emplea poco, es guardarlos en una lata con aserrín o mucho mejor, con corcho picado o granulado porque no se adhiere tanto a los insectos. En este caso se cuidará que los insectos estén bien secos antes de ser colocados, sino el aserrín se adherirá a éstos y será difícil remover sin causar daño al ejemplar. El aserrín que se emplee debe ser de madera blanca, libre de astillas o pedazos grandes y de polvo fino y debe estar absolutamente seco. El uso del aserrín de maderas duras que contiene taninos u otras sustancias colorantes como sucede a veces, tiene el inconveniente de manchar a los insectos. Cuando se utiliza este método, que no es de los más recomendables, se coloca un poco de aserrín en la lata o caja y luego una tanda de insectos, siguiendo con otra capa de aserrín, y así sucesivamente.

Para la conservación de mariposas, alucinosos, neurópteros en general y a veces otros insectos, se emplean sobres triangulares doblados como se indica en la figura 56. El papel que se use no debe ser muy fino ni muy duro (por ejemplo de diario o de embalar) y el mejor es el llamado papel manteca por permitir un examen del contenido sin necesidad de abrir el sobre. No se debe emplear papel celofán que por ser impermea-

ble y no permitir el escape de la humedad, causa a veces la putrefacción del insecto. Deben llevarse sobres de distintos tamaños, los más comunes son hechos con papeles de las siguiente medida: 7×5 ; 9×6 y 12×9 cm, más algunos pocos de tamaño mayor para las mariposas de gran tamaño. Se debe elegir para cada insecto un sobre adecuado a su tamaño para evitar su posible movimiento y con-igüente deterioro. No conviene colocar más de una mariposa en cada sobre, salvo cuando por razones especiales se desean conservar juntos dos o más ejemplares.

Los insectos blandos de toda clase deben ser conservados en tubos o frascos de alcohol (siete partes de alcohol con 3 de agua) y a esto se puede agregar con ventaja dos o tres gotas de glicerina. El uso de formol (siete partes con 93 partes de agua) no es aconsejable, ya que hace encoger el material que a la vez se pone muy duro, dificultando su examen y preparación posterior.

En el caso de emplear frascos pequeños en que se colocan varios ejemplares, conviene introducir unas tiras de papel higiénico u otro del tipo "seda" para evitar o reducir el movimiento del material y su mezcla.

Datos de captura. Insectos que carecen de datos de lugar y fecha de captura son de poco interés y sin valor científico. Si se utilizan camas o sobres se escriben en ellos los datos correspondientes, por ejemplo: "Mayo 25, 1955 Río Cochuna, Tucumán, J. C. Pérez". Si se utilizan tubos o frascos con líquido o sin él, se debe escribir los datos con lápiz común en un trozo de papel que se coloca dentro del tubo.

Advertencia general. Se debe evitar el uso de latas para el acondicionamiento de insectos frescos, ya que ellos conservan demasiado la humedad y a veces sudan, y conducen a la formación de mohos. Igualmente cuando se emplean tubos o frascos de vidrio para acomodar material fresco, se debe tapar con algodón y no con corcho, por las mismas razones. Es necesario guardar las cajas en un lugar seco y fuera del alcance de las hormigas. Cuando se colecciona en el campo, es poco grato volver a la casa o al campamento y encontrar las colecciones invadidas por miles de pequeñas hormigas rojas y en gran parte destruidas. Aconsejamos llevar consigo un poco de paradichlorobenceno o naftalina para colocar en las cajas.

Despacho por correo. Insectos acomodados sobre camas pueden ser despachados en las mismas cajas con la única precaución de asegurar que estén sujetos con la suficiente presión como para evitar que se muevan. No es necesario señalar la necesidad de enviar tubos y frascos bien

embalados para evitar roturas, pero el despacho de cajas con insectos pinchados, necesita una técnica especial. En este caso es necesario que la caja que contiene los insectos tenga un fondo de corcho y que los insectos estén firmemente pinchados en ella. El uso de turba es muy peligroso porque no sujeta bien el alfiler y cuando los insectos son pesados se sueltan y llegan a destino totalmente destrozados. En el Instituto Miguel Lillo de Tucumán, desde donde se envía material a todas partes del mundo, las cajas empleadas para pinchar insectos, tiene un doble fondo, de corcho, para fijar bien firme el alfiler y encima turba de 1 cm de espesor que sirve para evitar cualquier vibración o movimiento del alfiler. En el caso de insectos grandes, conviene sujetarlos empleando dos o más alfileres cruzados sobre el abdomen. Al embalar una caja con insectos pinchados, es necesario incluirla en otra caja más grande, aislando las dos con algodón, paja u otro material blando, de manera que amortigüe cualquier golpe que pueda recibir el paquete.

CAPITULO XII

PREPARACION DE INSECTOS PARA LAS COLECCIONES

Los métodos aconsejados en el capítulo anterior para el acondicionamiento de insectos asegura la conservación por tiempo indeterminado, siempre que se tomen precauciones para evitar su destrucción por los parásitos y la humedad; y en el caso de material conservado en líquidos, evitar la evaporación del mismo. El material así conservado puede ser preparado para las colecciones en cualquier momento, aún después de muchos años.

Aunque existen ciertas normas para la preparación de distintas clases de insectos, lo que más vale es la práctica y sobre todo, la paciencia. En las líneas siguientes se da una breve descripción de los aparatos y herramientas más necesarios en la preparación para colecciones e indicaciones de las normas que se deben seguir.

ABLANDAMIENTO

Los insectos después de pocas horas se secan y se ponen por consiguiente duros y muy quebradizos, y antes que se los pueda preparar, es necesario ablandarlos. Este es un trabajo muy sencillo, sólo es necesario colocarlos en un ambiente muy húmedo. Aunque el aparato ablandador puede ser de metal o de vidrio, se recomienda el último, eligiendo por ejemplo una dulcera con tapa de vidrio o que se pueda tapar con un pedazo de vidrio. En el fondo del ablandador se coloca una capa de arena de más o menos dos centímetros de espesor y encima de ésta tres o más pedazos de papel secante, cortados del tamaño interno del recipiente. Luego se echa encima tanta agua como lo que el fondo pueda absorber. Los insectos para ablandar se colocan sueltos, o en el caso de las mariposas en sus respectivos sobres triangulares sobre papel secante, dejándolos las horas necesarias para que lleguen a un estado de flexibilidad que permita prepararlos. El tiempo que durará este proceso dependerá del tamaño del insecto, su estado de dureza y la humedad del ablandador y que por lo general tarda entre 24 y 36 horas. A medida

que se seca el fondo del ablandador se agrega un poco más de agua. Para evitar la posible (y probable) formación de mohos, conviene agregar al agua que se utilizó primeramente una cucharada grande de formol y agregar algunas gotas más de este líquido cada pocos meses. No se debe colocar en el ablandador más material que el que sea posible preparar para evitar que se pierda.

Otro tipo de ablandador se fabrica colocando en un recipiente un pedazo de alambre mosquitero que debe ser separado del fondo por una distancia de dos o tres centímetros por medio de dos listones de madera. Sobre la malla metálica se colocan tres o cuatro hojas de papel secante, una de las cuales debe tener contacto con el agua con la que se llena el fondo del recipiente.

Cuando se desee ablandar un insecto muy rápidamente, se puede emplear un ablandador chico, sustituyendo el agua por alcohol metílico. Es a veces posible extender un insecto así ablandado a la hora de haberlo puesto en el aparato.

CÓMO SE PINCHA UN INSECTO

(Figs. 57-61)

Para pinchar los insectos se emplean alfileres especiales conocidos como alfileres entomológicos, largos y con cabezas muy pequeñas; para ejemplares muy chicos existe otro tipo, las minucias, alfileres sin cabeza, que tienen alrededor de un centímetro de largo y que son sumamente delgados, en algunos casos de diámetro menor que el de un cabello. Los alfileres entomológicos comunes son fabricados en diversos diámetros numerados desde 000, que son los más delgados, hasta 6 ó 7 en escala ascendente. Al hacer la primera compra, conviene obtener algunos de los números 0 al 4 y mayor cantidad de los números 1, 2 y 3; son fabricados de acero inoxidable que no es corrosivo y que no se dobla fácilmente; pueden ser de color acero o negro (barnizado).

En la mayor parte de los casos se pasa el alfiler verticalmente a través del tórax del insecto, dejando aproximadamente un centímetro entre la cabeza del alfiler y el cuerpo, eligiendo uno que sea adecuado para el sostén del ejemplar. Importante es el lugar en que debe pincharse el insecto. En el caso de las moscas grandes, abejas y avispas, se debe elegir un punto un poco a la derecha del centro del dorso, mientras en las mariposas, alguaciles e insectos similares el alfiler debe pasar por el centro de él. Los colópteros se pinchan cerca del margen interno del élitro derecho a aproximadamente un tercio de su largo y en las chinches,

tucuras, langostas, etc. como se indica en los dibujos. Los rótulos que llevan los datos de captura y nombre del insecto se pinchan en el mismo alfiler por debajo del ejemplar.

Para evitar que los insectos muy pequeños sean destruidos o sufran distorsión por el uso de alfileres grandes, se emplean varios métodos de montaje. Se los puede pegar sobre cartoncitos similares a los ilustrados o en la extremidad de cartoncitos cortados en triángulo, pinchando éstos con alfileres entomológicos comunes (ver figs. 62 y 65).

Empleando minucias, se puede pinchar el ejemplar a una tirilla de corcho o de médula montado en un alfiler, pasando la minucia verticalmente por el ejemplar o en el caso de mosquitos, horizontalmente por la parte lateral del tórax.

Cuando no es posible conseguir corcho o médula en tiras, que deben medir aproximadamente 2 hasta 2 1/2 mm cuadrados, se recomienda emplear diminutas redondelas de planchuelas de corcho que se pueden cortar usando una máquina para perforar papeles, pasando el alfiler entomológico por el centro del redondel.

Para asegurar que los insectos y los rótulos que llevan los alfileres queden todos al mismo nivel, hecho que aumenta mucho el aspecto estético de una colección, se emplea una guía de altura, aparato fácilmente fabricado en casa. Hay varios modelos de estas guías de altura de las que se ilustra la más común (fig. 53).

EXTENDEDORES

(figs. 63, 66 y 67)

Inmediatamente después de pinchar los insectos y antes de que tengan tiempo de secarse, se procede a prepararlos para las cajas de la colección.

En el caso de las mariposas, alguaciles y neurópteros y generalmente cuando se trata de himenópteros y moscas grandes, es costumbre extender las alas, y en los demás insectos se arreglan simétricamente las antenas y patas. Esta preparación se efectúa sobre diversos tipos de extendedores.

Para mariposas, alguaciles y neurópteros en general se utiliza un extendedor similar al figmado. Este consiste en una tablita de madera con una canaleta o ranura longitudinal en su centro, cuyo objeto es el de acomodar el cuerpo del insecto. En el modelo ilustrado los dos lados son planos, pero existen otros donde las superficies de las tablas están inclinadas hacia la canaleta, es decir en forma de una V muy abierta. Se

aconseja el modelo plano porque siempre existe la tendencia, en las alas de los insectos extendidos, de levantarse cuando están expuestos en un ambiente húmedo o cuando han sido sacados demasiado temprano de los extendedores.

Estos extendedores son fáciles de construir. Aunque a veces, constan de un solo block, por la dificultad de cortar la canaleta sin tener herramientas especiales, resulta más simple, empleando cola de carpintero, pegar dos tablas sobre una tercera, dejando entre ellas un espacio. Es necesario tener extendedores de diversos tamaños, aunque del mismo ancho en cuanto al tamaño de la canaleta, para poder acomodar insectos de distintos tamaños de expansión alar y cuerpo. El largo más cómodo para extendedores es alrededor de 36-37 cm por 3 de grosor, y la profundidad de la canaleta debe ser entre 2 y 2 1/2 cm. Su ancho depende de la expansión de las alas de los insectos por preparar y mientras se necesita por lo menos uno de 13 cm de ancho con canaleta de 1 1/2 cm para mariposas grandes, los de uso más común serán de 6, 8 1/2 y 10 1/2 cm de ancho, con canaletas que tienen desde 3 hasta 7 u 8 mm.

En el fondo de la canaleta se coloca una tira de corcho o turba para pinchar el alfiler y si la madera no es muy blanda, conviene forrar el extendedor con una fina plancha de corcho. La superficie debe ser completamente lisa y por esto es costumbre empapelarla, utilizando un papel fino y blando, el cual se debe mojar antes de pegarlo para asegurar que éste cuando se seque, quede bien estirado.

Algunos extendedores son adaptables, es decir que se puede modificar el ancho de la canaleta. En ellos uno de sus lados es movable y al soltar los tornillos tipo mariposa de cada extremidad, se puede agrandar o enangostar la canaleta.

Para extender las alas del insecto se necesita una aguja larga con mango de madera o que puede estar sujeta en uno de los llamados "porta-agujas"; un pincel número dos o tres, de pelos blandos; un paquete de alfileres comunes y algunas tiras de uno, dos, tres y cuatro centímetros de ancho de papel manteca.

Se coloca una tira de papel a lo largo del extendedor en cada lado de la canaleta, teniendo cuidado que se deje un espacio entre ellas y la canaleta que permita la manipulación de las alas, y que la tira sea perfectamente paralela al borde del extendedor. Estas tiras de papel se fijan en la parte superior del extendedor con tres o cuatro alfileres. Luego, habiendo pinchado el ejemplar, se lo coloca en la canaleta y levantando la tira de papel primero de un lado y después del otro, se introducen las alas por debajo de ésta. Empezando con un lado para seguir después

con el otro, se aplica una leve presión sobre las alas con el papel y empleando la aguja se les da la colocación deseada. Cuando las alas estén en posición, se aprieta el papel y se lo fija con alfileres por afuera del borde de las alas.

Queda ahora por arreglar las patas anteriores, abdomen y antenas, empleando alfileres para mantenerlos en posición. Para extender las patas y antenas de las mariposas diurnas, un instrumento de suma utilidad puede ser fácilmente fabricado por el coleccionista. Consiste en una aguja o alfiler de acero doblado en ángulo recto a unos dos o tres milímetros de la punta y que esté provisto de un corto mango de madera. Para extender las largas antenas filiformes de mariposas diurnas, no hay nada mejor que la saliva. Se moja un pincel y se aprietan las antenas sobre la superficie del extendedor, pasando el pincel lentamente desde la base de la antena hacia su clava. La antena quedará pegada al extendedor el tiempo suficiente, hasta asegurar su secado en posición.

En vez de utilizar extendedores como los descritos, algunas personas prefieren preparar sus mariposas sobre planchas lisas de turba, corcho u otro material blando. En este caso es necesario colocar el insecto sobre la plancha con su faz ventral hacia arriba; aparte de esto la técnica a emplear en su preparación es igual a la ya indicada.

Si el ejemplar ha sido pinchado en forma normal, es decir por la parte dorsal del tórax, puede existir dificultad en hacer que el alfiler penetre en la plancha, debido a su cabeza. Esto se puede evitar haciendo previamente un agujero para su recepción. Si, de otro modo, se ha pasado el alfiler por la parte ventral del insecto y se desea conservar el ejemplar con su faz superior a la vista, será necesario, al retirarlo de la plancha, remover el alfiler y empleando el mismo agujero ya existente en el tórax, reponerlo del lado dorsal. Cuando después de haber hecho este cambio el insecto se mueve sobre el alfiler, es preferible pegarlo con una muy pequeña gota de goma adherente o el llamado "esmalte para uñas" incoloro. Este último producto es sumamente útil para la composición de insectos rotos por secarse rápidamente.

No se debe remover los insectos de los extendedores antes de los catorce días, y aún más cuando el ambiente es muy húmedo, salvo bajo condiciones de calor y sequedad especiales. Si se desea apurar el proceso de desecación, se puede emplear la bencina o en su lugar el alcohol metílico, pero este último resulta algo caro. Empleando un pincel se deja caer sobre el alfiler dos gotas gruesas de uno u otro de estos líquidos después de haber terminado la preparación del ejemplar. Con este método se puede reducir a la mitad el tiempo mínimo que es necesario dejarlo en los extendedores.

Una mariposa bien extendida debe tener las alas anteriores avanzadas hasta una altura en la que los dos bordes traseros formen entre ellos una línea recta, es decir que queden en ángulo recto con el eje del cuerpo, y las alas posteriores deben tocar a las alas anteriores.

En el caso de los ortópteros y neurópteros en general incluso los alguaciles, se coloca la costa, o sea el borde anterior, de las alas posteriores en ángulo recto con el cuerpo, de tal manera que las alas anteriores estén un poco avanzadas hacia adelante en forma oblicua.

Para preparar los microlepidópteros se necesita otro tipo de extendedor. El autor ha empleado siempre una planchuela de corcho o de turba de unos 24 × 11 cm, debidamente empapelada y en la que se ha cortado con un serrucho una serie de canaletas poco profundas. Un extendedor todavía mejor es el sugerido por el Ing. Pastrana (fig. 63), especialista en la materia de microlepidópteros, y que consiste en una plancha similar a la mencionada pero sin las canaletas. En lugar de ellas se pegan a la tabla tiras de cartón de unos 3 mm de espesor que tienen 11 cm de largo por más o menos 3 mm de ancho, dejando entre cada par un espacio de 3 ó 4 mm que forma la canaleta para recibir el cuerpo del insecto. La preparación de los insectos sigue las normas indicadas más arriba para los de mayor tamaño.

Para la preparación de ortópteros, cuando no se desea extender las alas, escarabajos, chinches y otros insectos, se emplean planchas empapeladas de corcho o turba (fig. 63), pinchando los insectos en ellas y luego arreglando las patas y antenas en la posición deseada y fijándolas con alfileres comunes.

Al remover los ejemplares extendidos, cualesquiera que sean debe tenerse muy en cuenta la necesidad de pinchar en los alfileres los rótulos que llevan los datos de captura correspondientes, y para que estos sean siempre a la misma altura, se emplea un dispositivo como el ilustrado en la figura 53, ideado para tres alturas distintas.

LA COLECCION

LAS CAJAS

Para guardar la colección, se puede utilizar cualquier caja de buen cierre que tenga una profundidad de 5-7 cm. Conviene sin embargo emplear las del tipo conocido como Deyrolle, con tapa de vidrio, para evitar la necesidad de abrir la caja cada vez que se desea inspeccionar su con-

ARREGLO DE LOS INSECTOS EN LAS COLECCIONES

Se deben agrupar los ejemplares de cada orden, familia, género y especie, y por norma, se los dispone comenzando con los insectos más primitivos. Las mariposas e insectos grandes con las alas extendidas se colocan en hileras verticales, pero los insectos pequeños y los coleópteros son más comúnmente arreglados en cortas filas horizontales. A la cabeza de cada hilera o fila se coloca el nombre del género y debajo de cada grupo de insectos, su nombre específico. Generalmente se guarda una serie de ejemplares de cada especie y sobre todo cuando son de amplia dispersión, en procura de obtener ejemplares de distintas partes de su área de vuelo. En caso de contar con ejemplares "tipo", éstos se distinguen con un rótulo de color empleando más comúnmente rojo para un holotipo y alotipo y amarillo (o verde) para un paratipo. Repito una vez más que una colección de insectos sin rótulos de procedencia carece de valor científico.

INSECTOS GRASOSOS

A veces uno u otro ejemplar se pone grasoso debido a la descomposición de ciertos órganos internos; esto es especialmente frecuente en ciertas especies. Cuando esto ocurre, se debe colocar el ejemplar por algunas horas en benzol y luego dejarlo que se seque de nuevo.

PARÁSITOS

Las colecciones de insectos en seco son a veces atacadas por parásitos y cuando esto ocurre, es necesario introducir en las cajas un poco de paradichlobenceno, pero si se coloca en cada caja (incluso la del tipo Riker), un poco de naftalina o de alfileres para los parásitos, por lo general no entran. La naftalina se puede emplear en forma de bolitas montadas sobre alfileres, lo que se consigue con solo calentarlo al rojo la cabeza del alfiler que se introduce fácilmente en la bolita. Empleando un bábido metálico se puede fundir el paradichlobenceno y echarlo en forma líquida en un rincón de la caja, donde cae en el acto se enfriará y cristaliza de nuevo. Aunque no es aconsejable tener una sustancia suelta en una caja por el peligro de que con un movimiento brusco se destruya uno u otro de los insectos, el hecho de tener en la caja una cucharita de naftalina en escamas, es remedio contra la formación de moles que cre-

tenido. Estas cajas vienen en dos tamaños, las grandes de 39 por 19 1/2 cm que son casi imprescindibles para mariposas y otros insectos grandes y las chicas de 19 1/2 por 26 cm que son más útiles para coleópteros e insectos pequeños. Ambos tamaños son de cinco centímetros de profundidad; las cajas necesariamente deben estar provistas de un fondo blando para pinchar el alfiler. Actualmente las cajas tipo Deyrolle son bastante caras pero una persona hábil puede fabricarlas en casa, tomando una caja como modelo. Se corta o hace cortar las maderas, cartones, vidrios y papeles necesarios, teniendo cuidado que la madera empleada sea muy bien estacionada, de lo contrario, la caja pronto empezará a torcerse o el vidrio se rompe.

Los coleccionistas avanzados que disponen de los fondos necesarios, pueden obtener armarios especiales compuestos de un número variable de cajones con fondo blando, forrados con papel blanco y con tapas de vidrio, pero es mejor que el coleccionista joven empiece su colección con cajas del tipo arriba indicado.

Otro tipo de caja muy útil para la exposición de cierta clase de muestras, como por ejemplo cochinillas sobre las plantas atacadas por ellas, es la caja denominada tipo Riker. Estas cajas que son de cartón tienen tres centímetros de profundidad y caja y tapa son similares entre sí a excepción de que la tapa tiene vidrio. Se llena la caja con una plancha de algodón suficientemente espesa para asegurar que al poner la tapa la muestra, que se coloca sobre el algodón, quede levemente presionada por el vidrio. Para evitar que la tapa se mueva, se atraviesa tapa y caja con un alfiler común en dos lados opuestos. Aunque se pueden fabricar estas cajas de cualquier tamaño, las más útiles son las de 19 1/2 por 12 1/2 y 25 por 18 1/2 cm.

LAS HERRAMIENTAS

Además de los utensilios ya mencionados y de los que poco a poco serán ideados por el mismo coleccionista, se necesita indefectiblemente una pinza fuerte de punta ancha y curva para el manipuleo u ordenamiento de los insectos pinchados; otra pinza de punta fina y una del tipo Riker tipo para el manejo de la naftalina y un bábido metálico para el manejo de la naftalina y que por consiguiente, es de tacto muy suave. Además se necesita un par de tijeras chicas para cortar los rótulos, etc.

en en cajas expuestas a la humedad y rápidamente destruyen los insectos. Un consejo más: no exponer la colección a la luz, porque en poco tiempo los insectos perderán los colores.

CONSERVACIÓN DE MATERIAL EN LÍQUIDOS

Algunos insectos no pueden ser conservados en seco por ser blandos y éstos deben ser guardados en tubos o frascos con líquido. Aunque existen varias sustancias aptas para la conservación de insectos, en la mayoría de los casos se recomienda el uso del alcohol, rebajado con agua destilada o de lluvia a una concentración adecuada.

Cuando los insectos son muy pequeños o frágiles, se los debe colocar en alcohol al 70 %, pero para material más robusto se emplea concentraciones de 75 hasta 80 %. Los insectos destinados a ser guardados en alcohol a una concentración de 75 a 80 %, deben ser colocados previamente por unos días en alcohol al 60 % antes de su traslado al líquido definitivo.

Salvo en casos especiales, es suficiente comprar el alcohol conocido como "puro" que tiene una concentración de 95 %, pero en caso de emergencia y hasta que resulte posible cambiarlo, el material se puede conservar provisoriamente en alcohol de cualquier tipo.

Un método adecuado para reducir un alcohol de una concentración dada al porcentaje requerido, es el de mezclar tantas partes de éste como corresponda al porcentaje buscado, con el número de partes de agua que importan la diferencia entre el porcentaje primitivo de alcohol y el buscado. Por ejemplo: para reducir alcohol del 95 % al 75 %, se mezclan 75 partes de alcohol con 20 partes (o sea 95 menos 75) de agua.

Cuando existe peligro de que se evapore el alcohol de un tubo que contiene material, agregando dos o tres gotas de glicerina al líquido, se asegura que el ejemplar quede humedecido. El empleo de glicerina en forma general es poco aconsejable porque endurece el material. El mejor seguro para evitar que los insectos conservados en tubos en medio líquido no se pierdan por evaporación de éste, es el de guardar los tubos en un frasco que a su vez contenga suficiente cantidad del mismo líquido hasta cubrir los tubos.

PARA ACLARAR LAS ALAS DE MARIPOSAS

A veces necesario quitar las escamas de las alas de una mariposa para poder estudiar las nervaduras. Esta operación se lleva a cabo empleando un líquido conocido como Agua de Javelle, cuya fórmula es la siguiente:

Hipoclorito de calcio (polvo de blanquear)	8 grs
Carbonato de sodio	12 grs
Agua destilada	80 cc

Las preparaciones se hacen de la siguiente manera:

Se arranca el ala del insecto y previa inmersión por algunos segundos en alcohol al 95 %, se deja en agua de Javelle hasta que han desaparecido todas las escamas, cuestión de dos o tres minutos si el líquido es fresco. Después es necesario lavar el ala por un corto rato en agua, antes de secarla entre dos pedazos de papel secante. Una ala así preparada puede ser montada sobre cartulina o se la puede pegar de nuevo al tórax del insecto. Un método de montado útil cuando el ala debe ser sometida a mucho manipuleo, es el de colocarla entre dos pedazos de vidrio fino, cerrando sus bordes con una angosta cinta engomada.

Este mismo líquido se emplea también para eliminar las escamas y pelos de otros apéndices, como ejemplo los palpos, patas, etc. El agua de Javelle rápidamente pierde su eficacia una vez expuesta al aire.

En lugar de agua de Javelle, se puede emplear un producto vendido en la Argentina bajo el nombre de lavandina.

PREPARACIONES MICROSCÓPICAS

Algunos insectos son tan pequeños, que para estudiarlos es necesario hacer preparaciones microscópicas. Lo mismo debe hacerse muchas veces para la observación en detalle de partes de un insecto, por ejemplo las escamas o pelos, el aparato bucal, las patas, los órganos genitales, etc.

Algunas de estas preparaciones son fáciles de efectuar, pero ciertos grupos de microinsectos requieren técnicas especiales, bastante largas y complicadas, que se aprenden mejor en el laboratorio que en las páginas de un libro.

Para hacer preparaciones microscópicas, se requiere una cantidad de partes y cubreobjetos que son necesario obtener en una casa del ramo, una serie de líquidos, colorantes y sustancias químicas y algunos

utensilios sencillos. Además sería imprescindible contar con una lupa bi- o monocular con aumentos adecuados y, en ciertos casos, un microscopio con aumentos aún más elevados.

Más detalles sobre este tópico no se tratan en este libro, porque las preparaciones microscópicas se utilizan para aclarar problemas sistemáticos superiores, que al principiante no se presentan, y para preparar y conservar insectos que difícilmente le interesarán hasta que sus conocimientos sean más profundos y haya empezado a consultar textos más avanzados en donde encontrará todo lo necesario.

CAPITULO XIII

CONSERVACION DE LARVAS

Las larvas de cualquier clase de insectos se pueden conservar en medio líquido y en el caso de las grandes, en seco.

Para su conservación en líquido es suficiente colocarlas en tubos o frascos que contengan alcohol al 75 %. El empleo de formol como medio de conservación no es aconsejable por hacer endurecer el material.

Cuando se desee conservar ejemplares de larvas en colecciones o en las cajas destinadas para exposición de biológicas, se las puede preparar en seco.

El aparato necesario para insuflar una larva de lepidóptero y que se puede emplear también para larvas de algunos otros grupos, se encuentra ilustrado en la figura 70.

Consiste en un tubo de vidrio de 5-7 mm de diámetro y aproximadamente 15 cm de largo y en el cual uno de sus extremos ha sido estirado hasta terminar en una larga y fina punta. Al otro extremo de este tubo se une unos 30-35 cm de tubo de goma provisto de un insuflador (que debe contar con una cámara intermedia que permite la retención de una presión constante). Además se necesita una lámpara chica o mechero y algo para servir de horno (que debe contar con un soporte de manera que pueda ser sostenido arriba del mechero o fuente de calor), por ejemplo el tubo de vidrio de un farol o una lata redonda u otro objeto similar.

El método de uso es el siguiente. Después de haber matado la larva, se la coloca entre dos tiras de papel secante y se la aprieta suavemente con los dedos, operando desde la cabeza hacia la extremidad anal, de manera que el contenido de la piel salga por aquél. Terminada esta primera operación, se coloca la piel de nuevo entre papel secante y se la aprieta otra vez, empleando un lápiz cilíndrico que se hace pasar a modo de rodillo. Se sigue así hasta que se eliminan todas las partes internas de la larva.

Ahora, tomando la piel en la mano, se hace entrar la punta fina del tubo de vidrio en el orificio anal de la larva, y se ata con un hilo.

Se enciende la fuente de calor y se calienta el horno, evitando que la temperatura sea muy elevada. Se introduce la piel de la larva (atada a la punta del tubo de vidrio) dentro del horno y se comienza a insuflar suavemente, operación que se continúa lentamente para que la piel al secarse conserve una forma natural.

Cuando la piel está ya seca, se la puede sacar del horno y montar sobre una hoja o ramita o en otra posición natural o si se desea, fijarla en un alfiler (ver fig. 69). Para permitir eso, al sacar el tubo de vidrio de la piel, se introduce en su lugar, fijándola con goma, un corto trozo de una paja fuerte para recibir el alfiler.

Las larvas grandes de coleópteros se preparan, por lo general, en otra forma. Después de introducirlas vivas por algunos minutos en una solución caliente de alcohol al 50 %, se las saca, y con un bisturí filoso (u hoja de afeitar) se abren con un corte longitudinal, en la parte ventral, lo que permite limpiar la piel. Terminada la limpieza, se coloca la piel de nuevo en alcohol esta vez más concentrado, para luego rellenarla con algodón, o en caso de ejemplares pequeños, con una mezcla de tres partes de parafina con una parte de cera.

Desgraciadamente las larvas así conservadas, rápidamente pierden los colores.

Se puede hasta cierto punto conservar los colores, empleando el método siguiente.

Se dejan las larvas sin comer por unas 24 horas. Después de matarlas, se las coloca por algunos segundos en alcohol (90-95 %) y luego en la solución siguiente:

Azúcar de caña.....	10 partes
Ácido acético.....	5 »
Formalina.....	2 »
Agua destilada.....	100 »

Para preparar esta solución, se disuelve el azúcar en el agua antes de agregar el ácido acético y la formalina.

Se cambia el líquido dos veces a intervalos de 24 horas y finalmente después de un lapso de unos diez días, empleando la misma fórmula, pero omitiendo las cinco partes de ácido acético.

En este capítulo nos hemos referido solamente a los procedimientos más comúnmente empleados.

CAPITULO XIV

LA CRIANZA DE INSECTOS

Además de ser en sí mismo un entretenimiento sumamente interesante, el estudio del desarrollo u ontogenia de los insectos es de mucha importancia. Permite al entomólogo obtener de primera mano un conocimiento de todos los cambios que aquéllos sufren durante su evolución y presenta la oportunidad no solamente de dibujar o fotografiar, sino de obtener material para la colección de las diversas etapas por las que pasan. En el caso de insectos de importancia económica, ayuda a conocer en muchos casos, cuáles son sus parásitos y estudiarlos con fines de su empleo como agentes útiles en la lucha biológica contra plagas inséctiles o vegetales.

El estudio de la ontogenia ofrece muchos problemas, según el grupo y en ciertos casos según la especie. Algunos insectos son fáciles de llevar desde el huevo hasta el adulto, otros difíciles y en esta última categoría se encuentran los llamados "taladros", larvas que viven dentro de los árboles u otros vegetales y los zoocécidógenos, o sea los insectos causantes de agallas.

Como en muchas otras fases de la entomología, el éxito alcanzado en la cría de insectos proviene principalmente de la experiencia, y el objeto de este capítulo es solamente indicar al principiante algunas de las normas más sencillas y corrientes a emplear y darle consejos generales.

Se puede iniciar la cría de un insecto por medio de huevos, ninfas, larvas o pupas u otros estados inmaduros recogidos en el campo, de las plantas o en el suelo, pero el mejor método es el de conseguir los huevos, colocando dentro de una jaula una hembra fecundada o una pareja, macho y hembra conjuntamente, con una muestra de la planta alimenticia. Criando insectos desde el huevo se evita el peligro de encontrar luego que la mayoría de los ejemplares estén parasitados. Los huevos, larvas, ninfas o pupas que han sido encontrados en el campo, están muchas veces parasitados por moscas y microhimenópteros especialmente cuando aparecen en cantidades anormales (ver el capítulo sobre simbiosis

y parasitismo). Cuando tal cosa ocurre se debe coleccionar un mayor número de ejemplares para asegurar que algunos por lo menos lleguen a adultos. Probablemente los insectos más fáciles de criar son los lepidópteros cuyas larvas son generalmente fitófagas (que se alimentan de hojas) y por eso se recomienda al principiante empezar sus ensayos con insectos de este orden.

JAULAS

Para la crianza de insectos se necesitan jaulas de diversas formas, todas de fácil fabricación casera.

Tratándose de insectos cuyas larvas pasan sus estados pre adultos en el agua es necesario proveer un recipiente adecuado, sea acuario o frasco grande de vidrio y en este último caso son preferibles los de forma rectangular, introduciendo en ellos una cierta cantidad de arena, algunas pequeñas piedras y algo de vegetación acuática, simulando en lo posible un ambiente natural.

Si son insectos de vida preadulto terrestre es posible emplear casi cualquier tipo de caja o recipiente. Si éstos son de vidrio, sustancia plástica o de lata, se debe tener cuidado que haya una buena ventilación para evitar la condensación de la humedad que puede haber en el interior. Así cuando se utiliza un frasco, en lugar de taparlo con un corcho, emplear un material tipo muselina o un tapón de algodón. Nunca se debe construir o emplear una jaula fabricada de madera de cedro u otra madera que expida emanaciones fuertes, pues ellas en muchos casos matan a las larvas. Esto se puede evitar pintando la jaula pero es un remedio poco aconsejable. Recuerde que los estados juveniles de los insectos, por lo general, no prosperan cuando no se cuenta con luz, sol y buena ventilación.

Empleando latas de tamaño mediano, preferentemente de forma rectangular, se puede hacer jaulas muy fuertes y livianas y muy útiles para llevar durante los viajes. Se corta en dos lados opuestos de la lata una abertura regularmente grande y en ella se pega un trozo de tul de mosquitero o muselina; para hacer más fuertes estas jaulas se puede emplear en lugar del género, un pedazo de alambre mosquitero de malla fina soldándolo a la lata.

A veces es posible obtener tubos de farol muy anchos (de unos 15 cm o aún más de diámetro). Estos son útiles cuando se desea criar insectos sobre plantas vivas en macetas; inclúyase la planta dentro del tubo, el que a su vez debe estar bien asentado en la tierra de la maceta y su extremo libre tapado con muselina.

Una jaula empleada por muchos años por el autor consta de un cajón de madera de 15 mm de espesor que tiene $34 \times 30 \times 30$ cm (el tamaño no tiene mucha importancia). En el frente hay una puerta de 25×25 cm con una ventana de vidrio de 18×10 cm, dos visagras en su lado inferior y un gancho para asegurarla en la parte superior. En el lado opuesto a esta puerta está colocada una ventana de vidrio de igual tamaño y en los dos lados menores de la jaula aberturas de 16×12 centímetros tapadas del lado interior con alambre de bronce de malla tan fina que no permita la fuga ni del insecto más pequeño.

Aparte de los tipos de jaulas mencionadas hay muchas igualmente eficaces, pero en todas es necesario observar las normas indispensables de luz, ventilación e higiene.

En las jaulas que se pretende criar larvas terrestres que forman sus pupas en el suelo, se debe proveer un fondo de unos tres o cuatro centímetros de profundidad de tierra esterilizada u hojas secas o una mezcla de ambas; para esterilizar la tierra es suficiente ponerla sobre un pedazo de hojalata y colocarla por algunos minutos sobre el fuego u otra fuente de calor. En lugares muy secos se debe mantener la tierra ligeramente húmeda lo que es más fácilmente logrado tapándola con una capa de musgo y pulverizándolo de vez en cuando con un fino rociado de agua. Es necesario introducir también en las jaulas algo sobre lo cual los insectos al eclosionar puedan subir para permitirles secar normalmente sus alas, por ejemplo una ramita o un palito inclinado. Esta última medida es indispensable en el caso de emplear jaulas de vidrio, sustancias plásticas y aún de lata, visto que los insectos recién eclosionados encuentran por lo general dificultades en subir por superficies lisas.

Cuando la crianza empieza con los huevos, éstos se deben guardar en una pequeña cajita de cartón o lata, preferiblemente de forma circular. Una vez eclosionadas las larvas, como son muy pequeñas, no se las debe tocar con las manos, sino efectuar el traslado necesario por medio de un pincel de pelos suaves. Para la alimentación de estas larvas recién nacidas conviene elegir hojas tiernas.

Tratándose de ramas o tallos atacados por zooceridógenos es a veces posible mantener en ellos cierto grado de humedad si se introduce su terminación inferior en arena mojada o en agua. Muchas veces la salida del insecto causante y sus parásitos, cuando existen, se encuentran obstaculizados por la desecación y endurecimiento del gajo y por consiguiente de la agalla correspondiente.

Para criar insectos cuyas larvas son taladradores de vegetales, se cortan los tallos afectados y se mantienen frescos en un recipiente con agua.

Si las ramas son gruesas, se las puede cortar en trozos y colocarlas en una jaula grande, teniendo cuidado, cuando se trata de raíces, de cubrirlas con tierra que se debe mantener ligeramente húmeda. A veces los taladros están trabajando en el tronco principal de un árbol; en este caso la solución es más difícil, pero es a veces posible obtener adultos del insecto, generalmente un coleóptero, colocando sobre el orificio de salida y aferrado al tronco un tubo de vidrio o plástico o una pequeña jaula de alambre mosquitero.

Una manera sencilla de criar larvas o ninfas en una planta en el jardín o en el campo en lugares despoblados donde no hay peligro de estorbo por chicos o curiosos es la que los ingleses llaman *sleeving*. Este consiste en colocar las larvas sobre una ramita de la planta alimenticia e introducir esta última en una bolsa de muselina cuya boca se ata a la rama para evitar que las larvas escapen. Cuando se nota que el alimento está por agotarse se cambia la cría a otra ramita vecina.

2 JAULAS FISKE

Es muy interesante a veces criar los parásitos de ciertos insectos, por ejemplo los que salen de ootecas, de las cochinillas y de otras especies diminutas. Esto es cosa muy sencilla. Se necesita únicamente una caja, preferiblemente de madera, en uno de cuyos lados se introduce un tubo de vidrio. Estas jaulas son conocidas como "Jaulas Fiske" (ver fig. 68) y funcionan en base al hecho de que la mayor parte de los parásitos son fototrópicos y buscan luz, por lo que al salir del cuerpo del huésped, entran en el tubo donde son fácilmente visibles. Una jaula de esta índole consiste en una caja de madera de más o menos $20 \times 15 \times 15$ cm con tapa incrustada. En uno de sus lados se perfora un orificio circular para recibir un corcho grande que debe tener el mismo grosor que la madera de la caja y en cuyo centro, una vez colocado, se abre otro agujero para recibir el tubo. El objeto del corcho es el de permitir que el tubo de vidrio pueda ser colocado y quitado sin peligro de rotura. Es solamente necesario introducir el material en estudio en esta caja y esperar la salida de los parásitos. Las jaulas Fiske pueden ser empleadas también para obtener los machos de cochinillas y para colocar en ellas las pupas de otros insectos muy pequeños cuyo manipuleo en una jaula grande resulta difícil.

ALIMENTACIÓN

En cuanto a la alimentación de las larvas, es necesario conocer la planta o sustancia alimenticia de la que viven las ninfas o larvas. Cuando ellas se alimentan de hojas, éstas deben ser renovadas diariamente salvo en el caso de que la cría se haga en plantas vivas o cuando la planta se mantiene fresca en agua. En este último caso como medida de prevención para que los insectos inmaduros no lleguen a ahogarse, es necesario llenar la boca del receptáculo que contiene el agua con algodón o un pedazo de trapo.

Para evitar que las jaulas sean ensuciadas por los jugos que desprenden frutas podridas cuando se trata de larvas que se desarrollan en ellas, se introduce en la jaula una especie de plataforma que consta de un pedazo de mosquitero metálico con dos soportes de madera u otra cosa que la mantiene dos o tres centímetros por encima del fondo de la jaula que a su vez debe ser cubierto con tierra o arena.

OBSERVACIONES GENERALES

Algunas ninfas y larvas son caníbales y comen a sus compañeras, en este caso es necesario criarlas en forma separada. Solamente la experiencia indicará cuáles son las especies carnívoras.

En el caso de abrir las jaulas u otros recipientes que contienen insectos voladores adultos, tener siempre la precaución de cerrar todas las puertas y ventanas de la pieza para evitar que un ejemplar que se escapa pueda llegar al aire libre sin la posibilidad de su recuperación.

Cuidar bien la higiene de las jaulas. Limpiarlas antes de emplearlas para una nueva cría y muy especialmente cuando en la cría anterior ha ocurrido alguna enfermedad, en este caso debe ser lavada con desinfectante y dejada fuera de uso por algunas semanas.

CAPITULO XV

REGIMEN ALIMENTICIO DE LOS INSECTOS PREADULTOS

El régimen alimenticio de los insectos preadultos, es muy variado y prácticamente no hay producto orgánico animal o vegetal, vivo o muerto, que escape a su voracidad. Bien puede decirse que el enemigo más serio y más poderoso con el cual debe luchar la raza humana, es el insecto.

Como se ha mencionado en otro capítulo, por lo general es durante los estados preadultos cuando los insectos causan mayores estragos. El daño que hacen una vez llegados al estado adulto es mucho menor que en los estados primitivos, aunque puede ser considerable en el caso de ciertas especies de los apterigotos y algunos insectos de metamorfosis incompleta del tipo paurometábolo, por ejemplo la langosta. Existen sin embargo especies que no se alimentan durante este último estado de su vida.

Según su alimentación preadulto, se pueden separar los insectos en tres clases principales: insectos fitófagos o fitofágicos, que son los que se alimentan de los vegetales; insectos zoófagos o sea los que viven a expensas de otros seres del reino animal e insectos de régimen omnívoro. Algunos insectos son monófagos, es decir que se alimentan de una sola especie vegetal o de una determinada substancia y otros son polífagos, atacando diversas especies vegetales o diferente substancias.

Los insectos que nos interesan en este capítulo son los fitófagos, sean monófagos o polífagos. A su vez se subdividen en filófagos o sea los que se alimentan de las hojas de las plantas; xilófagos, lo que viven a expensas de las partes leñosas de los vegetales, los troncos, ramas y raíces (por ejemplo los taladros); frugívoros, los que se alimentan de frutos y fungívoros, los que comen hongos.

Algunos insectos restringen su alimentación en estado inmaduro a una sola especie vegetal o animal; otros, a especies de un solo género o familia de plantas. Otros tienen un régimen más amplio y más variado.

Mientras un botánico puede cumplir su misión de estudio de los vegetales sin necesidad de tener mayores conocimientos de la entomología, no es lo mismo en el caso del entomólogo. A cada paso se encuentra in-

timamente ligado el insecto a los vegetales, no solamente por la cuestión de las plantas alimenticias de muchos de ellos, sino también por la peculiaridad que poseen muchas especies de concurrir con preferencia a una cierta planta o plantas.

Por eso el entomólogo debe tener algunas nociones acerca de la botánica y saber cómo se deben preparar muestras de plantas secas para ser clasificadas posteriormente por un botánico, en aquellos casos en que sus conocimientos de la clasificación no le permitan reconocer la especie.

No es suficiente llevar al botánico sólo una o dos hojas. Se debe coleccionar una ramita o tallo, y sobre todo flores y/o frutos. Las plantas pequeñas deben ser sacadas con sus raíces.

Para secar las plantas recogidas, se las coloca entre hojas de papel de estraza o aun de diario, que por costumbre son de unos 25 por 36 cm, arreglando la muestra de manera que las flores y hojas no queden superpuestas ni dobladas. Luego se colocan los papeles entre dos tablas o cartones, con un buen peso encima.

Al día siguiente será necesario cambiar las plantas a nuevos papeles secos y este cambio se puede aprovechar para arreglar mejor la muestra. La cantidad de veces que sea necesario efectuar el cambio de papeles, depende de la cantidad de agua que contenga la planta y del ambiente en el que se trabaja. Si la atmósfera es muy húmeda y las plantas no se secan, se las puede colocar en un horno común siempre que el calor de éste no sea muy elevado.

Como en el caso de los insectos, es necesario acompañar la muestra con un rótulo o papelito, donde se indique la fecha y lugar de recolección, agregando en este caso el color de la flor y el tipo de suelo donde crece la planta, por ejemplo: suelo arenoso, suelo húmedo, en barrancas de río, etc.

Si se desea conseguir la clasificación de un hongo, éste se debe coleccionar entero, sacando el estípite (o pie) de los que crecen en el suelo con un cuchillo u otra herramienta, y no rompiéndolo o cortándolo. Se los seca exponiéndolos al sol o guardándolos en un lugar seco y caliente, y para ayudar a su clasificación, es útil acompañar el ejemplar con un croquis, indicando las medidas del hongo fresco y sus colores.

SEGUNDA PARTE.

CAPITULO XVI

LOS ORDENES

Se ha agregado esta breve reseña de los caracteres principales de los diversos órdenes de insectos con el deseo de ofrecer al principiante una base que lo oriente hacia la clasificación de aquellos que pueda encontrar.

Aunque algunos de los treinta y cinco órdenes aquí mencionados son en la actualidad considerados por ciertos especialistas solamente con el rango de suborden, algunos de la subclase *Apterygota* como no perteneciendo a los insectos y en el caso de *Strepsiptera* como formando parte del orden *Coleoptera*, para evitar confusión, visto que todavía figuran como órdenes en la mayoría de los textos viejos y modernos, he decidido incluirlos como tal, agregando las explicaciones del caso.

También se consignan unas breves notas sobre las costumbres de sus componentes y en cada caso los métodos más aconsejables para coleccionarlos y prepararlos, como así mismo una indicación acerca de los lugares que habitan y a dónde, lo conveniente, se debe acudir para conseguirlos.

Subclase *Apterygota*

La subclase *Apterygota* de la clase *Insecta* comprende cinco órdenes de pequeños insectos ápteros y ametábolos, o sean aquellos en los que no se advierten diferencias externas de importancia en sus estados evolutivos, salvo en lo que se refiere a tamaño; y en el caso de *Protura* de un aumento en el número de somitos abdominales entre las formas preadultas y los adultos. Por lo general han sido poco coleccionados y queda en su recolección y estudio gran campo de exploración e investigación para el entomólogo que se interese en ellos. Menester es decir que existe desacuerdo entre los especialistas acerca de su inclusión o no en *Insecta* y en algunos casos de su ubicación entre los órdenes.

Orden COLLEMBOLA

(Fig. 72)

Los colémbolos son insectos pequeños, blandos, ápteros, de uno hasta más o menos 2 mm de largo por lo general. Aunque incluidos en la mayoría de los textos en la subclase *Apterygota*, este concepto no es aceptado por todos; algunos especialistas consideran que deben ser excluidos de la clase *Insecta*. Son muy numerosos y figuran como los más antiguos conocidos entre los insectos fósiles. En la actualidad se reconocen alrededor de 2000 especies.

La forma del cuerpo es variada, el tegumento con pelos o escamas de color por lo general grisáceo, blanquecino o negruzco y a veces de tonos metálicos, adornado en algunas especies con manchas oscuras.

La cabeza es pro- o hipognata, el aparato bucal retraído, del tipo masticador o chupador. Las antenas son largas o cortas, generalmente de cuatro segmentos, raramente de cinco o seis. No poseen ojos compuestos pero pueden tener hasta veinte ocelos formando un grupo colocado en un campo de pigmentación oscuro ubicado detrás de las antenas; las especies que viven con las hormigas y termitas son ciegas.

El tórax es visible y consta de tres somitos, pero el protórax es muy reducido o se lo encuentra cubierto parcialmente por el mesotórax. Las patas están formadas por dos anillos subcoxales, la coxa, trocánter, fémur y un tibio-tarso que por lo general termina en una uña sobre la punta de la cual camina el insecto.

El abdomen es a veces subglobular. Es de seis somitos, bien diferenciados en algunas especies pero poco distinguibles en otras, el quinto y sexto de tamaño reducido. En el cuarto somito (o aparentemente a veces en el quinto) se encuentra un órgano de tres segmentos conocido como la *fúrcula*, órgano que el insecto emplea para saltar (y de ahí el nombre inglés *spring-tail*, o sea cola resorte). Para contener la *fúrcula* cuando está fuera de uso existe en el tercer somito abdominal una especie de ganchito llamado *hámula*, *tenáculo* o *retináculo*. Otro órgano encontrado en el abdomen de los colémbolos y cuya función no está bien establecida hasta la fecha, es un pequeño tubo conocido como el *tubo*

central que proyecta hacia abajo del primer somito. Las especies mirmecófilas y termitófilas carecen de estos órganos.

La distribución de los colémboles es mundial y se extiende desde el Ártico hasta el Antártico. A veces cubren la nieve como si fuera hollín. El desarrollo de estos insectos transcurre en pocos días y por eso suelen aparecer enormes cantidades después de una lluvia o de un período de repetido e intenso riego.

Se encuentran en cualquier parte donde hay acumulaciones de materia orgánica. Viven por lo general en lugares húmedos, entre los musgos, en la hojarasca y en humus y hasta hay especies que habitan las playas del mar en la zona cubierta por las mareas.

Se alimentan de detritus y existen especies que atacan hongos y tejidos verdes y a veces han llegado a constituir plaga agrícola. Han sido encontrados en las galerías de oligoquetos (vermes), cuevas de animales, en hornigueros o termiteros hasta una profundidad de 1,50 m.

Para su recolección se debe recurrir al aparato Berlese y para su conservación se emplean tubos con alcohol al 85 %, previa inmersión por 24 horas en alcohol 95 %.

Orden PROTURA

(Fig. 71)

Son insectos terrestres, ametábolos y anamórficos, muy pequeños (miden entre 0,5 y 2 mm de largo), incoloros, blancuzcos o a veces ligeramente amarillentos, el abdomen sin pigmentación.

La cabeza es piriforme o casi circular, sin ojos (los protura son ciegos) y no posee antenas. El aparato bucal se encuentra retraído dentro de la cabeza. A cada lado existe un órgano llamado *pseudocelo* que posiblemente representa una antena rudimentaria o reducida.

El tórax es de tres somitos, bien diferenciados. Las patas están formadas por una coxa, trocánter, fémur, tibia, tarso y pretarso con uña; las del primer par se encuentran transformadas en órganos táctiles que aparentemente reemplazan las antenas y que el insecto al caminar lleva levantadas frente a la cabeza (ver fig. 71).

Al salir del huevo el abdomen consta de nueve somitos pero durante su vida el insecto adquiere tres más, totalizando doce; este fenómeno se conoce como *anamorfosis*. Los últimos tres somitos son muy cortos.

Se conocen entre sesenta y setenta especies, de las cuales la mayor parte habitan las regiones paleárticas y neárticas. Viven en el suelo y

algunas en capas más bien profundas, en lugares húmedos entre la hojarasca, debajo de la corteza, piedras y otras materias, en madera podrida y especialmente en humus, y la mejor manera de coleccionarlos, es por el empleo del aparato de Berlese. Deben ser conservados en tubos con alcohol al 80 %, previa inmersión por 24 horas en alcohol al 95 %.

Orden ENTOTROPHI

(Figs. 73, 74)

El orden *Entotrophi* se compone de alrededor de cuatrocientas especies de insectos ápteros, ametábolos, subterráneos o cavernícolas que miden por lo general entre uno y diez milímetros de largo, aunque existe una especie tibetana de cuarenta y nueve.

Fueron incluidos por Linneo en su *Systema Naturae* 1758 en su orden *Aptera*. Son incoloros y blancuzcos y salvo en ciertos casos carecen de pelos y escamas.

La cabeza es prognata y el aparato bucal del tipo masticador está muy retraído hacia adentro. Los insectos carecen de ojos compuestos y ocelos pero cuentan con antenas largas (especialmente en las especies cavernícolas), filiformes y multisegmentadas.

El tórax de tres somitos subiguales carece de particularidades, pero puede tener algunos pocos pelos de distribución definida que ayudan en la clasificación. Las patas tienen la segmentación normal, el tarso simple de un solo segmento que lleva dos uñas.

El abdomen consta de once somitos, el último muy pequeño. Saliendo del décimo se encuentran cercos filiformes, largos y multiarticulados en el grupo que forma la familia *Campodeidae*, cortos y articulados en la familia *Projapygidae* y unisegmentado en *Japygidae* donde tienen el aspecto de pinzas y son utilizados para atrapar a otros insectos. No existe filamento caudal.

Se encuentran más comúnmente en sitios húmedos en las zonas templadas y tropicales. Viven en acumulaciones de hojas en descomposición, en suelos ricos en humus y debajo de la corteza de troncos caídos, en la hojarasca, debajo de piedras y en lugares similares. Son insectos muy activos y se los colecciona más fácilmente empleando el método de Berlese. Para su conservación se emplea alcohol al 70 % previa inmersión y fijación por unas veinticuatro horas en alcohol al 95 %.

La reproducción es sexual y las hembras ponen hasta una veintena de

huevos fijados por medio de un pedúnculo a las paredes de las cuevas que hacen en la tierra con este fin.

Las especies de la familia *Campodeidae* se alimentan de vegetales.

Orden THYSANURA

(Figs. 75, 76)

Los tisanuros son insectos terrestres, relativamente pequeños, ápteros y ametábolos. Por lo general de color plumizo o plateado (de ahí su nombre de pescadito de plata o *silverfish*), pero a veces poseen dibujos complejos o son completamente blancuzcos. Están entre los más primitivos de todos los insectos; se conocen alrededor de 350 especies y se encuentran ejemplares fósiles en el estrato Mesozoico.

Están por lo general cubiertos con escamas o pequeños pelos, salvo en los primeros estadios de su vida gayadal.

El cuerpo puede ser alargado o subtriangular, más ancho adelante que en la parte anal, predominando la forma triangular en las especies subterráneas o sean las mirmecófilas y las termitófilas.

La cabeza se encuentra íntimamente articulada con el tórax, carece de ojos o con muy pequeños ojos formados por cinco a veinte elementos (ommatidios) agrupados en un ojo compuesto; sin ocelos salvo en formas muy primitivas aún vivientes. Las antenas son filiformes, cortas o largas y a veces mostrando dimorfismo sexual y pueden tener hasta treinta o más segmentos. El aparato bucal es del tipo masticador.

El tórax es la parte más ancha del cuerpo y sus tres somitos o segmentos son bien definidos. Los tres pares de patas son similares y constan de coxa, trocánter, fémur, tibia y tarso, este último segmentado y con dos uñas, y pueden ser empleadas para excavar suelos sueltos.

El abdomen es de diez somitos visibles y otro anal que es muy pequeño o modificado; termina en dos cercos que nacen del último somito y un filamento caudal, largo, mediano.

La distribución de los tisanuros es mundial. Aunque la mayor parte de las especies prefieren la humedad, hay muchos que viven en lugares secos. Se los debe buscar debajo de las piedras, debajo de troncos caídos y en lugares similares, debajo de la corteza suelta de árboles o postes, en la hojarasca, en madera podrida, en musgos y líquenes, en nidos viejos de pájaros, en cavernas y troncos huecos, en las casas entre papeles y libros y en lugares calientes cerca de las estufas y en los roperos. Algunas especies viven con las hormigas y termitas.

Su recolección se lleva a cabo empleando un pincel mojado, colocándolos al principio en alcohol al 95 % por un día para transferirlos para su conservación posterior en alcohol al 75 %. Las escamas son sumamente frágiles y se desprenden fácilmente, por lo cual se recomienda no colocar más de un solo ejemplar en cada tubo, o cuando se recogen muchos guardar por lo menos algunos ejemplares de esta manera.

Comen restos vegetales y animales pero no son carnívoros. Son capaces de digerir la celulosa y por eso son dañinos en la casa. Pueden existir largo tiempo sin comer.

Orden MACHILIDA

Las especies incluidas en el orden *Machilida* (suborden de algunos autores y por lo general incluidos como miembros del orden *Thysanura*) están entre los más grandes de los apterigotos.

Son insectos ápteros, ametábolos, saltadores y pueden medir hasta dos centímetros de largo. El cuerpo está cubierto con escamas que se desprenden fácilmente.

La cabeza es hipognata y pequeña y parcialmente cubierta por el pronoto; con ojos compuestos ubicados dorsalmente y tres ocelos dispuestos en triángulo. Las antenas por lo general muy largas y con pelos. El aparato bucal es del tipo masticador.

El tórax es grande y bien desarrollado. En la mayoría de las especies las patas son normales pero en otras se observan ligeras modificaciones.

El abdomen tiene diez somitos visibles, con dos cercos caudales segmentados y un filamento caudal.

Viven debajo de la corteza suelta, muchas veces en grandes grupos, en la hojarasca, en cuevas y otros lugares similares aunque no son realmente insectos cavernícolas y a veces se los encuentra sobre las rocas cerca del mar. Son amantes de las rocas y piedras y viven principalmente a expensas de los líquenes y algas existentes sobre ellas. Sus movimientos son lentos pero son capaces de saltar. Su reproducción es por norma sexual pero a veces se encuentran casos de partenogénesis.

Habitan lugares templados y húmedos y pocas son las especies desérticas.

Para su recolección y acondicionamiento se emplean los mismos métodos aconsejados para los tisanuros. Se conocen alrededor de doscientas especies.

Orden EPHEMEROPTERA

(Fig. 77)

El orden *Ephemeroptera* contiene alrededor de 2000 especies distribuidas en unos 170 géneros en 19 familias y son encontrados en todas partes del mundo a excepción de algunas pequeñas islas oceánicas. Es menester agregar que la fauna neotropical de este grupo está todavía casi sin explorar y muy poco estudiada.

En su *Systema Naturae* Linneo los colocó en su orden *Ephemeroptera* en 1767 por Leach para formar un nuevo orden *Ephemerida*. Desde esta fecha alrededor de cuarenta nombres han sido propuestos por diversos autores para estos insectos.

Hoy día son los más primitivos de todos los insectos alados existentes. Cuentan con una metamorfosis paurometabólica y pasan los estados primitivos en el agua pero en los estados pre- o sub-adulto y adulto son insectos terrestres. El ciclo total de vida de un efemeróptero varía según la especie de unos 16 días hasta tres años, la mayor parte del cual es pasado como náyade. El estado preadulto o subimago es muy corto y puede variar de sólo algunos segundos hasta una semana pero en la mayoría de las especies dura más o menos un día; los imagos en algunos casos sobreviven hasta tres semanas pero generalmente la vida adulta queda reducida a unas horas y por eso el nombre efemerópteros.

Al llegar el momento de cambio de la vida acuática a la de insecto terrestre, las náyades salen del agua y descansan sobre las plantas o en otros sitios similares. Son, en este momento, muy parecidas a un adulto pero llevan una cutícula o película exterior que después de algunas horas de descanso es abandonada como un pelecho y el insecto se transforma de pre-adulto o subimago al estado adulto perfecto. Al criar los efemerópteros el pelecho debe ser conservado juntamente con el adulto por jugar un papel importante en la tarea de clasificación de la especie. La función que cumple este estado intermedio entre náyade e insecto adulto no ha sido aclarada todavía.

Los efemerópteros son insectos muy pequeños, generalmente de 3 a 15 mm, poseen antenas cortas y por lo general hexámeras. Las antenas son setiformes, cortas y formadas por dos segmentos basales notables y un apéndice terminal segmentado y poco prominente. El aparato bucal es vestigial y los adultos no se alimentan pero a veces toman agua. El tórax es desarrollado, el pro- y mesotórax

chicos, el metatórax más grande que los otros. Por lo general existen dos pares de alas de forma ligeramente triangular, las anteriores más grandes que las posteriores que son a veces de tamaño reducido y en algunas especies faltan por completo; contienen muchas nervaduras, ambas longitudinales y transversas. Las patas están bien desarrolladas en la mayoría de las especies pero son vestigiales en otras, los tarsos son simples y por lo general formados por cuatro o cinco segmentos y poseen una uña. El abdomen es largo, con diez somitos visibles, termina en dos muy largos cercos caudales multisegmentados y un filamento mediano. En algunas especies es de tamaño reducido o puede faltar.

Los efemerópteros habitan en los ríos y lagunas donde las náyades pueden ser encontradas ya sea aferradas a las rocas, piedras y vegetación acuática o en otros lugares similares; cuando no hay demasiada corriente, caminan por el fondo. Los adultos vuelan en la vecindad del agua, especialmente durante las primeras horas de la mañana y en el crepúsculo vespertino; a veces aparecen en cantidades casi increíbles.

Descansan en la faz inferior de las hojas de las plantas al lado del agua donde se les puede buscar empleando una red de arrastre, aunque este método es poco aconsejable visto su extrema fragilidad. Son atraídos en grandes cantidades por la luz.

Cuando los insectos coleccionados están todavía en el estado preadulto o subimago, se los puede colocar en una cajita o frasco forrado con papel y dejarlos completar su transformación final.

No se debe tocar con instrumento o la mano las alas de un subimago pues en este caso no termina su desarrollo.

Los adultos se pueden pinchar y extender pero es mejor conservarlos en tubos de alcohol a una concentración de 95 % para los adultos y 75 % las náyades, evitando colocar más de dos o tres ejemplares en cada tubo.

Orden ODONATA

(Figs. 78, 79)

El orden *Odonata* comprende los alguaciles o libélulas, un grupo de insectos que fue desmembrado por Fabricius en 1793 del orden *Neuroptera* de Linneo. Este grupo se encuentra dividido en dos subórdenes principales: *Zygoptera* que incluye aquellas especies que descansan con sus alas plegadas y *Anisoptera*, que posan con las alas extendidas. Hay además otro suborden cuyos representantes poseen caracteres de ambos subórdenes mencionados y que consta de solo dos especies, habitantes de Japón.

y la India. En la bibliografía de idioma inglés se refieren a los zigópteros como *damsel flies* y a los anisópteros como *dragonflies*.

Son insectos muy antiguos pero han sufrido pocas modificaciones en su forma desde la edad carbonífera cuando fueron comunes en los montes y pantanos de aquella época. Algunos fueron muy grandes juzgando por sus restos fósiles y una especie tenía una expansión alar de no menos de sesenta centímetros.

Los odonatos son predadores tanto en estado nayadal como adultos. Aunque existen algunas especies pequeñas la mayor parte de ellas son por eso no son fáciles de capturar en la red de tul que se emplea para esta tarea; su recolección requiere cierta paciencia.

Los estados primitivos los pasan en el agua; las hembras en algunos casos depositan los huevos al vuelo, en otros entran en el agua, a veces acompañadas por los machos, para fijarlos a los juncos, piedras u otros objetos por medio de una sustancia gelatinosa, quedando sumergidas por bastante tiempo para hacerlo.

La vida nayadal puede durar en ciertos casos hasta cinco años, pero es generalmente mucho más corta y una vez terminada, el insecto deja el agua y colgado por sus patas a un junco u otro objeto, se desprende de su envoltura para transformarse en adulto.

Algunas especies son sombrías, otras de colores brillantes, las alas y el cuerpo adornados con diseños vivos y en muchas especies los machos y las hembras son diferentes; en algunas, el tórax y el abdomen están cubiertos con una especie de pruina blanquea.

La cabeza es ancha y muy móvil, con grandes y muy prominentes ojos compuestos. Existen también tres ocelos y un par de antenas, pero estas últimas son insignificantes y muy cortas, formadas de tres y hasta a veces siete segmentos. Las mandíbulas son fuertes y capaces de hacerse sentir cuando llegan a morder el dedo del coleccionista.

El tórax es segmentado, ellicuamente, el protórax libre pero pequeño, el meso- y metatórax, fusionados y más grandes. Las alas anteriores y posteriores difieren poco las unas de las otras, son por lo general hialinas y muy alargadas, con una reticulación compleja de nervaduras longitudinales y transversas; carecen de escamas y pelos. Las patas son relativamente cortas y existen pocas diferencias de importancia entre las patas, todas están por lo general armadas con espinas que en el caso de las patas anteriores ayudan al insecto a capturar y retener su presa; el tarso está compuesto de tres segmentos y termina en uñas. El abdomen es largo, cilíndrico y angosto, compuesto de doce somitos de los cuales

diez están bien definidos, pero los últimos dos son rudimentarios. Los órganos copulatorios de los machos se encuentran ubicados en la parte ventral (esternitos) del segundo y tercero de los somitos y no como en los demás insectos en la parte anal.

Los odonatos son de distribución cosmopolita pero prefieren las zonas cálidas. Se conocen alrededor de seis mil especies entre las varias familias en que se encuentra dividido el orden. Aunque primordialmente son insectos acuáticos, se los encuentra a veces muy lejos del agua. La visión es notable y el poder de vuelo es tal que fácilmente evitan la captura cuando el coleccionista da el golpe de red desde adelante hacia atrás. Por eso conviene siempre atraparlos desde atrás.

Los abdómenes se ponen sumamente quebradizos una vez secos y aunque es costumbre emplear los sobre triangulares para acondicionar los ejemplares capturados en el campo, la experiencia ha demostrado al autor, que se destrazan menos si se los guarda sobre camas de algodón. Al prepararlos para las colecciones se emplean las mismas normas que para las mariposas, y pueden emplearse los mismos extendedores. Desgraciadamente, cuando se los prepara en seco, pierden rápidamente sus colores y éstos sólo se pueden retener en parte, conservando los ejemplares en alcohol 95 %.

Orden PLECOPTERA

(Fig. 81)

Los plecópteros fueron incluidos por Linneo en su orden *Neuroptera* y posteriormente separados por Burmeister en 1839 para formar su nuevo orden *Plecoptera*.

En sus estados preadultos son acuáticos y los adultos frecuentan las orillas de los ríos donde pasaron su estado nayadal.

Se hallan entre los más primitivos de los insectos alados y son de distribución mundial: hay alrededor de 1500 especies ya descriptas.

Por lo general sus colores son sombríos y procrípticos, es decir colores que se asemejan al ambiente y por eso no es fácil de encontrarlos cuando no están en movimiento. Sin embargo algunas especies de Australia y Tasmania lucen colores vivos con las alas posteriores rojas, verdes, de color purpúreo, anaranjado, etc.

Su vuelo es lento y se los encuentra generalmente descansando sobre rocas, vegetación en la verindad del agua.

Sus pequeños huevos son de diversas formas y una hembra puede depositar hasta cinco o seis mil. En los estados nayadales habitan princi-

palmente en ríos y arroyos donde el agua es clara y existe cierta corriente; se esconden debajo de las piedras y entre la vegetación. Son carnívoros en su mayoría, comen los estados preadultos de otros insectos acuáticos y a su vez forman parte del alimento de los peces que habitan en los mismos ríos. Son capaces de aguantar fríos intensos y pueden contriselos caminando tranquilamente sobre el hielo. Una vez terminada la vida nayadal el insecto sale del agua y suspendido por las patas abandona su envoltura para transformarse en adulto.

El cuerpo del adulto es blando y de tamaño regular hasta relativamente grande. La cabeza es ancha y achatada, el aparato bucal de tipo masticador, muy poco desarrollado. Hay dos ojos compuestos que son pequeños y de y a veces tres ocelos. Las antenas son filiformes, largas y de entre veinticinco y cien segmentos, según la especie.

El tórax tiene los somitos bien definidos, el meso- y metatórax subiguales. Las patas son fuertes con los tarsos trisegmentados. Las alas membranosas y por lo general bien desarrolladas, pero en el caso de algunos machos de tamaño reducido o pueden faltar por completo. Normalmente están provistas de numerosas nervaduras longitudinales y transversales, las alas posteriores generalmente más grandes que las anteriores, algo triangulares y con la mitad anal plegable y con menos nervaduras transversales.

El abdomen es de once somitos de los cuales el undécimo es muy pequeño y provisto de un par de cercos, largos y multisegmentados en algunas especies, en otras cortos con pocos segmentos o aún con uno solo.

Cuando las alas se encuentran fuera de uso están dobladas hacia atrás sobre el abdomen en forma completamente plana y no formando ángulo la una con la otra.

Son mejor coleccionados con la red de arrastre y se los conserva en tubos con alcohol al 75 %.

Orden BLATTARIA

(Fig. 83)

Las cucarachas, colocadas por Linneo en su orden *Coleoptera*, son demasiado conocidas para requerir más que una descripción somera. Figuran entre los más antiguos insectos y se calcula que han existido habiendo sufrido poco cambio desde la era carbonífera. Su distribución mundial exceptuando únicamente las regiones polares y puede decirse que algunas especies son casi cosmopolitas.

Su colorido es por lo general sombrío de diversos tonos de gris, pardo, castaño o negro, pero algunas de las especies del campo son verdes, anaranjadas o de otros colores vivos. Son por norma insectos anchos y chatos con un tegumento correoso y algo elástico y existen especies que están cubiertas con cortos y finos pelos. La mayor parte de las especies cuentan con alas bien desarrolladas pero en otras las alas faltan o están atrofiadas. Casi todos son olorosos y más bien nocturnos. De movimientos muy rápidos, en general, prefieren correr que volar.

Algunas especies son ovovivíparas y otras depositan sus huevos en ootecas formadas por una cápsula alargada quitinosa o correosa, que contiene dos filas de huevos. Las cucarachas en su mayor parte son omnívoras pero algunas especies que se encuentran en el campo son fitófagas y a veces llegan a causar daño a los cultivos.

Uno de los caracteres más notables de estos insectos es el protórax grande y móvil; los subiguales meso- y metatórax por el contrario son chicos y poco movedizos.

La cabeza que está completamente cubierta por el pronoto, lleva ojos compuestos bastante grandes y en el caso de algunas de las especies aladas, un par de ocelos laterales. Las antenas filiformes son muy largas y multisegmentadas. Las alas anteriores son del tipo conocido como tégmenes; las patas son fuertes, el tarso de cinco segmentos y la tibia por lo general provista de muchas espinas. Aunque es a veces imposible distinguir a todos, el abdomen contiene diez somitos que son móviles.

Las especies que infestan las casas se albergan en lugares cálidos para salir por la noche y las del campo se encuentran debajo de la corteza suelta de árboles, bajo piedras, troncos caídos, en pilas de hojarasca húmeda y lugares similares. Otras que viven dentro de las malezas y los tuyos, son halladas a veces en la red de arrastre.

Se conservan las *Blattaria* en forma seca, pinchándolas y arreglando las patas y antenas en la misma forma que se emplea para los coleópteros. No es costumbre extender las alas, pero sería conveniente tener siempre dos o tres ejemplares de cada especie así preparados, para permitir un estudio más detenido del ejemplar.

Se conocen cerca de dos mil quinientas especies divididas en tres familias y más de veinte subfamilias.

Orden ISOPTERA

(Figs. 81, 82)

Los termitas, llamados hormigas blancas, aunque nada tienen que ver con las verdaderas hormigas, son insectos sociales de distribución tropical y subtropical y han invadido hasta las zonas más cálidas de

Las termitas que viven en los huecos donde se guardan los alimentos que forman parte de su alimentación y que tienen la apariencia de una masa esponjosa grisácea. Algunas de las especies hacen estos nidos en el suelo, otras forman grandes montículos de tierra que pueden llegar a tener una base de hasta cuatro metros de diámetro y una altura de hasta siete metros y otras eligen la madera seca, mientras algunas construyen nidos aéreos de una sustancia celulósica que se fija a las ramas y troncos de árboles secos. En los casos de no contar con suficiente profundidad de material para unir una parte de su dominio con otra por medio de un túnel, techan una galería con los residuos de la madera masticada.

Como en el caso de las hormigas, rige un sistema de castas. En cada nido se encuentra una reina a cargo de la reproducción y una cantidad de obreras y soldados. Hay también un termita rey y en algunas especies, especialmente las formas subterráneas, pueden haber otros ejemplares machos y hembras capaces de reproducir y que se conocen como reproductores suplementarios. Las reinas pueden vivir hasta doce y catorce años y suelen poner alrededor de un millón y medio de huevos.

En ciertas épocas del año, y por lo general después de una lluvia, salen de todos los termitales verdaderos enjambres de machos y hembras alados, y después de este vuelo nupcial, los que sobreviven a los ataques de sus enemigos naturales pierden las alas y buscan un sitio para formar nuevas colonias. La tarea de las obreras es de mantener la colonia, proveer la comida y atender a las siembras de hongos; a los soldados corresponde la defensa del nido. En los termitales grandes y viejos, el número de habitantes es muy grande. Llegando a ser de hasta 3.600.000 ejemplares. En el Consejo de Ciencia e Investigación Industrial de Australia, se encuentra citado el caso de un reducido termital de poco más de un metro de diámetro en la base y algo menos de medio metro de altura cuya población era de 3.600.000 ejemplares.

Causan enormes estragos en toda el área de dispersión, destruyendo postes y toda clase de madera empleada en la construcción de viviendas y

otros edificios, y es necesario en muchos lugares construir la base de las casas de tal manera que estén a prueba de los ataques de los isópteros.

Son insectos pequeños y blandos, generalmente de color blancuzco y algo amarillento, raras veces castaño o negruzco. La cabeza es libre y su tamaño varía según la casta del insecto y es quitinosa. Las mandíbulas son fuertes, y aunque faltan en algunas especies o están muy atrofiadas, existen por lo general ojos compuestos y en cierto casos, ojos simples. Las antenas son muy variables en cuanto a su largo y cuentan con

hasta treinta segmentos, según la especie. El tórax está unido al abdomen en forma de T; las patas, son cortas y las alas de las formas aladas son membranosas y muy largas, más largas que el cuerpo del insecto. Las anteriores y posteriores similares.

No es posible en un libro de esta índole, describir con más detalle las diversas castas, las formas subterráneas y arborícolas, la vida, costumbres y demás pormenores de estos tan interesantes insectos. Para enterarse, el lector puede consultar una de las numerosas publicaciones que tratan de estos temas.

Al encontrarse con un nido, se debe coleccionar bastantes ejemplares de todas las castas, conservando todo el material junto en un tubo o frasco de alcohol al 75 %. No se debe mezclar ejemplares recogidos de un termital con los encontrados en otro, o en otro sitio.

Se conocen hasta la fecha alrededor de 1700 especies distintas.

Advertencia. — Conviene recordar, para el caso de excavar un termital, que en algunas zonas las cavidades existentes en los muros son muy a menudo ocupadas por serpientes venenosas.

Orden MANTODEA

(Fig. 80)

Los mántidos fueron incluidos originalmente por Linneo en su orden *Coleoptera* y en la actualidad son considerados por algunos especialistas como formando un suborden de *Orthoptera*. Son insectos predadores, carnívoros y llaman mucho la atención por su manera de posarse, como si estuviesen rezando y por esta razón han recibido un gran número de nombres vulgares en los diversos países donde viven. Utilizando sus patas anteriores atrapan otros insectos a los que comen vivos y hay casos conocidos en que ha sido observado comiendo pequeños pájaros, lagartos y ranas que han caído presa de su voracidad.

Son fácilmente reconocibles por simple referencia a nuestra figura. Sus colores son procrípticos, por lo general en tonos de verde, pardo o grisáceo y en muchas especies las alas posteriores lucen colores muy vivos y hasta diseños, como por ejemplo un gran y muy notable ojo de pavo. Son insectos belicosos y presentan un bonito cuadro cuando dos machos con sus alas erguidas en forma de abanico pelean entre sí. En el caso de las hembras es común que coman al macho vivo cuando éste se descuida durante el acto de copulación.

La cabeza es relativamente pequeña, triangular, muy móvil y con la cara vertical. Tiene ojos compuestos grandes y en muchas especies hay tres ocelos situados en forma triangular; las antenas de la mayoría de las especies son muy largas, filiformes y multisegmentadas; pueden existir hasta cien segmentos.

Su protórax es siempre largo, a veces muy largo, y movable; el meso- y metatórax son subiguales, cortos, más anchos que el protórax y poco movibles.

Las alas pueden ser largas, cortas o en el caso de las hembras de ciertas especies, pueden faltar. Las anteriores son de la forma conocida como tégmenes, más angostas y más alargadas que las membranosas alas posteriores; ambas contienen un número de nervaduras longitudinales. Cuando están en reposo, las alas posteriores se pliegan sobre el abdomen y son protegidas por los tégmenes que descansan por encima en forma chata. Las patas son largas, las anteriores modificadas para ayudar al insecto en la captura y retención de su presa, y para facilitar eso, los fémures y tibias están provistos de filas de espinas; tarsos de cinco segmentos. El abdomen es largo y cilíndrico y de diez somitos poco movibles de los cuales es posible por lo general distinguir nueve en el lado dorsal y en la faz ventral ocho en los machos y seis en las hembras.

Las hembras depositan sus huevos en ootecas, en dos o tres filas. Las ootecas se forman con una sustancia espumosa viscosa que se seca muy rápidamente y se encuentran pegadas a los postes, troncos y a veces a las rocas o paredes. Hasta cierto punto las ootecas son características de cada especie y las hembras a veces forman cinco o seis, colocando en cada una de veinte a cuarenta huevos. La vida preadulta de los machos puede durar hasta algo más de un año en ciertos casos. Menester es decir que se conocen casos de partenogénesis pero son raros.

Su distribución es mundial pero son más abundantes en las regiones tropicales. Se los encuentra posando sobre flores, muchas veces imitando las hojas de la planta, donde esperan la llegada de otro insecto.

Su recolección es fácil y se los conserva en seco, pichándolos. Como ocupan mucho espacio con las alas extendidas, es costumbre guardar sólo algunos ejemplares así preparados o se puede extender un solo par de alas. Cuando se trata de hembras ovíparas hay necesidad de abrir el abdomen y vaciarlo, desinfectándolo para evitar la putrefacción y subsiguiente decoloración, rellenándolo luego con un poco de algodón.

Se encuentran descritas hasta la fecha alrededor de mil ochocientas especies distribuidas en unos cuatrocientos géneros.

Orden GRYLLOBLATTODEA.

Considerado por muchos como un suborden de *Orthoptera*, el orden *Grylloblattodea* de Brues y Melander 1932, consta hasta la fecha de solamente seis especies separadas en tres géneros. Habitan las montañas del oeste de Canadá y noroeste de los Estados Unidos de América, Japón y la Unión Soviética a alturas entre 1500 ó 2000 metros hasta las zonas de la nieve perpetua.

No se conoce ejemplares fósiles, sin embargo parecen ser insectos relictuales que han sobrevivido por haberse adaptado a las necesidades de su vida. Como es de esperar, son insectos muy escasos y se los encuentra en lugares muy restringidos.

Algo parecidos a los tisanuros, carecen de alas y miden de 16 hasta 30 mm de largo y se los encuentra en el humus, detritus, bajo piedras y en lugares similares, especialmente cerca del agua.

El cuerpo es blando, alargado y deprimido y de color isabella. La cabeza es regularmente grande, libre y más bien prognata; posee ojos compuestos que son chicos, sin ocelos. El aparato bucal es del tipo masticador y las antenas tienen de 28 hasta 40 segmentos. El tórax consta de tres somitos subiguales, el meso- y metatórax sin alas, las patas son del tipo corredor y poseen algunas pocas espinas, los tarsos son de cinco segmentos. El abdomen se encuentra dividido en once somitos pero el undécimo es muy reducido y existen en ambos sexos largos y flexibles cercos con ocho o nueve segmentos.

Son insectos más bien nocturnos y parece que se desarrollan mejor en temperaturas de alrededor de 4° C.

Se conoce relativamente poco sobre su ontogenia pero juzgando por observaciones hechas con ejemplares en cautiverio, son más bien omnívoros y comen entre otras cosas ciertos vegetales e insectos muertos.

Son ovíparos, la hembra coloca sus huevos uno por uno en el suelo o entre los musgos y los insectos una vez nacidos necesitan en algunos casos hasta cinco años o aún más para llegar al estado adulto.

Para su conservación en el caso de conseguir ejemplares, se debe emplear los mismos métodos recomendados para ejemplares de los proturos.

Orden ORTHOPTERA

Los ortópteros que fueron incluidos por Linneo en su orden *Coleoptera* pueden ser separados en cuatro grupos principales, que son: los acrididos o sean las langostas y tucuras, con antenas cortas; los tetigónidos, llamados saltamontes o grillos verdes, que en la mayor parte imitan a hojas verdes y llevan antenas filiformes muy largas; los proscópidos o bihos palos, que asemejan a ramitas secas y son fácilmente confundidos con los fasmidos, y los grillos.

Los proscópidos, con excepción de unas tres o cuatro especies encontradas en América Central y las Antillas, son insectos típicamente sudamericanos; pero los demás ortópteros tienen una distribución mundial, excluyendo las regiones polares; ya se conocen más de 10.000 especies diferentes en el orden *sensu lato*. Existen también ejemplares fósiles en los depósitos carboníferos.

Los insectos de este orden, varían en tamaño desde algunos grillotalpas que tienen solamente diez milímetros de largo hasta la langosta grande sudamericana (que en la Argentina se llama langosta quebrachera), que puede llegar hasta once centímetros. Las langostas y tucuras son de colores variados, con una tendencia a tonos verdes, amarillentos y pardos; los tetigónidos arborícolas son principalmente de color verde; los tetigónidos terrestres, como también los proscópidos son pardos; mientras que los grillos son negruzcos o parduscos. Muchas de las langostas y tucuras tienen las alas membranosas pintadas con colores muy vivos, rojos, azules, anaranjados y verdes; con excepción de los grillos, casi todas las especies son de colores procrípticos. Son insectos terrestres pero existen especies semiacuáticas capaces de nadar y zambullir; los grillotalpas viven en forma subterránea. En su mayor parte son fitófagos pero algunos son carnívoros, especialmente los grillotalpas.

Pocas son las especies que no cuentan con órganos estriduladores, y su chirrido al caer el crepúsculo, es uno de los encantos del campo. Cuando se los encuentra en reposo, las alas están plegadas sobre el abdomen y protegidas por los tégmenes en forma de techo de dos aguas.

LOS ACRIDIDOS

(Fig. 82)

Las langostas y tucuras son bien conocidas por todos. Causan grandes estragos en todas partes del mundo. Comúnmente se llama langostas a las especies que vuelan en mangas de una localidad a otra, y tucuras a las especies más pequeñas y por lo general sedentarias.

La hembra desova en la tierra; los huevos están incluidos en una masa espumosa; una hembra puede desovar más o menos veinte veces, depositando de 20 hasta 100 huevos por vez. Los insectos jóvenes al salir de los huevos asemejanse a los adultos, salvo los de las especies aladas que carecen de ellas. La cabeza está retraída dentro del protórax y la cara es vertical. Los ojos compuestos son grandes y existen tres ocelos; en la mayor parte de las especies las antenas son cortas y no llegan a tener la mitad del largo del cuerpo y por eso son conocidos en el idioma inglés como *short horned grasshopper* en contraste a los tetigónidos conocidos como *long horned*.

Las alas anteriores son alargadas, regularmente angostas y del tipo conocido como tégmenes; las posteriores son membranosas, más bien redondeadas y en muchos casos de colores vivos.

Las patas anteriores y medianas son cortas cuando se las compara con las traseras, en las cuales los fémures son muy ensanchados, las tibia largas y espinosas y los tarsos trisegmentados.

Viven entre los pastos y malezas y las formas desertícolas entre las piedras y rocas. Todas las especies aladas son muy ariscas y no es siempre fácil de capturarlas. Como ocupan mucho lugar en las cajas de la colección cuando se las conserva con las alas extendidas, es costumbre preparar sólo algunos pocos ejemplares en esa forma o bien extender solamente las alas de un lado.

Antiguamente y hasta el presente han constituido una fuente de alimentación para los habitantes de algunas zonas desertícolas quienes los juntan y preparan fritos o molidos para formar una pasta.

Poseen órganos estriduladores.

LOS TETIGÓNIDOS

(Fig. 87)

Los tetigónidos difieren principalmente de los acrididos por tener antenas filiformes muy largas, por lo menos tan largas como el cuerpo y generalmente, todavía más largas. Los tégmenes casi siempre son de colores prurpúricos y son más angulados que los acrididos; el pronoto es más alargado; las patas por lo general son muy largas y los tarsos de las patas posteriores son casi siempre de cuatro segmentos; el ovipositor es muy notable y toma la forma de una ancha hoz. Algunas especies ponen los huevos a los fondos de las hojas de ciertas plantas y hay otras que los colocan dentro de los tejidos vegetales. Su alimentación es en la mayoría de los casos vegetal pero existen algunas especies más bien carnívoras.

Se dividen en dos grupos principales: las especies arborícolas, que son casi siempre de colores verdosos y poseen tégmenes y alas que imitan las hojas, y las especies terrestres que son ápteras o en las cuales las alas son reducidas o vestigiales.

Poseen órganos estriduladores, pero los de las hembras producen menos ruido que los de los machos.

Se conocen algo más de siete mil especies en el mundo.

LOS PROSCOPIDOS

(Fig. 84)

En este grupo se incluyen aquellas especies que se asemejan a ramas secas. Son insectos alargados, poco aptos para saltar, de colores pardos, raramente verdosos y parecidos hasta cierto punto a los fasmidos, pero inmediatamente distinguibles por la forma de la cabeza (fig. 85) que es más ancha en la base que en la región ocular (donde los ojos compuestos resaltan notablemente) y prolongada aún más allá, en forma de un rostro regularmente largo (fastigio). Las antenas son muy cortas y los fémures posteriores son menos dilatados que en los acrididos y tetigónidos arriba descritos; el tórax es largo, a veces, tan largo como la mitad del abdomen, las alas, cuando las hay, son siempre rudimentarias o vestigiales y el abdomen es largo y cilíndrico.

Viven entre los yuyos, en flores, en los bosques y se los encuentra caminando por el suelo en lugares arenosos y desérticos. Su preparación

para las colecciones es similar a la de los demás ortópteros; se debe pasar el alfiler por el metatórax cerca del borde posterior.

LOS GRILLOS Y GRILLOTALPAS

Los grillos son de distribución cosmopolita y existen alrededor de 1200 especies. Son conocidos por su estridencia, especialmente las especies que se albergan en las casas.

Difieren marcadamente en su aspecto general, de los otros ortópteros tratados más arriba. Pueden ser alados o ápteros, según la especie, y el dorso es más bien plano. Los tarsos posteriores son de tres segmentos y las antenas son largas y filiformes. Son herbívoros y en algunos casos carnívoros. Los huevos son puestos por las hembras en filas, en el tejido de las ramas tiernas de los árboles y arbustos y en el caso de algunas especies en la tierra.

Se los encuentra en el campo debajo de la corteza suelta de árboles, bajo piedras y en lugares similares y, a veces, en detritus.

Los grillotalpas (fig. 90), llamados vulgarmente grillotopos viven en galerías en la tierra.

Son insectos relativamente grandes (a excepción de los tridáctilos de los que existen sólo pocas especies americanas) y de colorido negruzco o pardusco y están cubiertos con finos pelos. Los tégmenes son cortos, pero las alas posteriores son grandes y cuando están plegadas se extienden más allá de la extremidad anal. Las tibias de las patas anteriores están modificadas para cavar y los tarsos posteriores son de dos o tres segmentos, según la especie. En los grillotopos las patas posteriores no están adaptadas para permitir que el insecto salte.

Habitan más bien las zonas tropicales y templadas y hasta la fecha se conocen menos que cincuenta especies. Aunque, a veces, se los encuentra de día, más bien son insectos nocturnos. Pasan su vida en túneles y galerías cavadas en la tierra y viven a expensas de raíces de plantas y de insectos blandos y a veces constituyen una plaga agrícola.

La preparación de los grillos y grillotalpas para las colecciones no difiere mayormente de la de los demás ortópteros y se debe pasar el alfiler por el dorso del metatórax cerca del borde posterior. Conviene guardar algunos ejemplares de los grillotalpas en tubos de alcohol a 80-85 %.

Orden PHASMIDA

(Fig. 86)

Tanto los fásmidos, como los mántidos, están incluidos por algunos autores como subórdenes de *Orthoptera*. Algunas especies se asemejan a ramitas secas y por eso son conocidos bajo el nombre de "bicho palo". Estas especies se confunden fácilmente con los proscópidos insectos que pertenecen al orden *Orthoptera*, pero se los distingue por tener antenas largas y filiformes, mientras en los proscópidos éstas son cortas, y por la forma de la cabeza relativamente pequeña y no de forma cónica. Otras especies imitan a hojas, musgos y líquenes y son tan proscópticas, que son difíciles de distinguir en el ambiente. El tamaño es variable y entre las especies que se asemejan a ramitas secas, hay algunas que llegan a medir hasta unos 28 centímetros de largo. Tienen color casi siempre pardusco o grisáceo pero en las especies aladas son principalmente de tonos verdes y a veces de colores vivos.

La cabeza es más bien chica, con ojos compuestos grandes y puede haber también ocelos. Las antenas en casi todas las especies son largas y filiformes, cortas en algunas especies de las formas proscópticas que imitan a hojas, musgos y líquenes. El protórax es siempre muy corto, pero el meso- y metatórax son, por lo general, bastante alargados en las formas parecidas a ramitas, más cortos y anchos en las otras. Las alas son de variado aspecto y pueden faltar en algunas especies o en uno de los sexos. Cuando existen las anteriores, son por lo general corceas, a veces bien desarrolladas y en otras especies atrofiadas; suele ocurrir en las hembras que los tégmenes son desarrollados, mientras las alas membranosas son vestigiales. Las patas son casi siempre largas y los tarsos de cinco segmentos, pero existen especies con los tarsos solamente trisegmentados. El abdomen es largo y cilíndrico en las formas que se asemejan a ramitas, ancho y más bien cható en la mayor parte de las especies que imitan hojas. Los huevos son puestos aisladamente por las hembras, que los dejan caer al azar en el suelo, y muchas especies están dentro de pequeñas, y a veces muy bonitas, cápsulas. Se conocen casos en que los huevos han eclosionado después de un lapso de dos años.

Son insectos fitófagos y se los debe buscar entre los árboles, arbustos y plantas. Son de distribución mundial, pero abundan más en las regiones cálidas y las que se asemejan a hojas, musgos y líquenes son más comunes en la zona italo-australiana.

Se conoce algo más de 2000 especies.

Para prepararlos se usan los mismos métodos que los aconsejados para los mántidos y ortópteros en general.

Orden DERMAPTERA

(Fig. 88)

Los forficúlidos o tijeritas fueron colocados por Linneo en su orden *Coleoptera* y tienen una distribución mundial, excepto las regiones muy frías, pero más abundan en las zonas tropicales. Se conocen ejemplares fósiles de la edad Jurásica como también del Terciario y hasta la fecha han sido descritas alrededor de 1000 especies.

La cabeza es prognata, libre y muy móvil y no muy grande. Tiene ojos compuestos que en algunas especies son sólo rudimentarios o pueden estar ausentes pero únicamente algunas pocas especies cuentan con ocelos; las antenas son filiformes, de largo regular y pueden tener de 10 a 50 segmentos, el primero alargado y todos bien definidos. El tórax es bastante desarrollado, los tres somitos generalmente subiguales en tamaño, el protórax algo cuadrado. Algunas de las especies están provistas de élitros y de alas, otras son ápteras y aún otras poseen élitros y alas muy atrofiadas o solamente vestigiales. Cuando hay élitros, son quitinosos y muy cortos y no llegan a cubrir más que la mitad del abdomen; carecen de nervaduras. Las alas membranosas son ovaladas o semicirculares, provistas de nervaduras más bien tenues y cuando se encuentran en reposo, se doblan longitudinalmente en forma de abanico y dos veces transversalmente. Las patas son fuertes y cortas, con tarsos de tres segmentos. El abdomen es largo y muy flexible, de once somitos en los machos y nueve en las hembras, pero los dos somitos últimos son poco notables; termina en un par de cercos fuertes y quitinosos, que por lo general tienen la forma de un par de pinzas.

Son insectos terrestres y ponen los huevos en el suelo húmedo en los lugares que habitan. Algunas especies son fitófagas y otras carnívoras pero casi todas son omnívoras. Viven debajo de la corteza suelta, en grietas de cualquier índole, en la hojarasca, bajo piedras y en cualquier lugar similar con tal que estén protegidos de la luz, por tratarse de insectos más bien nocturnos. Deben ser buscados en los lugares mencionados y se los prepara en seco, pinchándolos.

Las pinzas anales son empleadas para la defensa, para capturar su presa y a veces para el arreglo de las alas. Es menester decir que los dermápteros, con los coleópteros, son los únicos insectos que cuentan con élitros.

Orden DIPLOGLOSSATA

El orden *Diploglossata*, considerado por muchos autores como un grupo de forficúlidos parasíticos, consta de una sola familia de la que se conocen hasta la fecha únicamente dos especies.

Son ectoparásitos de ciertas ratas y habitan en el África tropical. Las hembras son ovovivíparas y tienen la peculiaridad de que los embriones son alimentados *in situ* dentro del cuerpo de la madre hasta que se transforman en insectos jóvenes.

Cubiertos de pelos cortos tienen ojos atrofiados y de los somitos torácicos el más grande es el protórax. Las patas son cortas y los trisegmentados tarsos terminan en un par de uñas. El abdomen es de once somitos, terminando en dos largos cercos simples.

Orden EMBIOPTERA

(Fig. 89)

Son insectos terrestres de mucho interés y se los encuentra en las zonas tropicales y templadas del mundo; existen ejemplares fósiles. Muy poco conocidos, viven en túneles o galerías forradas de seda y son gregarios; algunos se pueden encontrar en los nidos de hormigas y termites. Son muy activos cuando están expuestos a la luz y corren rápidamente hacia atrás o hacia adelante con igual rapidez. Se asemejan mucho a ciertas especies del orden *Thysanura*.

La cabeza es grande, algo alargada, con ojos compuestos chicos y no poseen ocelos; las antenas son tenues y constan de 16 a 32 segmentos que son ensanchados en la parte apical. El tórax es alargado, el protórax corto, el meso- y el metatórax más grandes, los somitos más largos que anchos en las especies ápteras, más anchos que largos en los machos alados.

Mientras las hembras son ápteras, los machos de muchas especies poseen alas algo alargadas, membranosas y provistas de algunas tenues nervaduras longitudinales. Las alas anteriores y posteriores son similares y cuando están en reposo se acomodan sobre el abdomen en forma plana. Las patas son cortas y robustas y los tarsos tienen tres segmentos. En las patas anteriores, el primer segmento del tarso es muy ensanchado, para contener el órgano con el que el insecto hila la seda para sus túneles y en las posteriores los fémures son también muy hinchados. El abdomen es de diez somitos, largo, angosto y termina en dos cercos

cortos; éstos por lo general de dos segmentos, pero en algunas especies el cerco izquierdo es simple.

Hay especies donde no se conocen machos y la reproducción es partenogenética pero el desarrollo pre-adulto está todavía poco estudiado. Hasta la fecha se encuentran descritas menos de 200 especies, pero existen probablemente más de mil, según un especialista del grupo.

Se debe buscar estos insectos en la base de las matas de pasto y otras plantas, debajo de la corteza suelta de árboles, debajo de piedras y en lugares similares donde serán revelados por la presencia de los característicos túneles de seda blanquecina.

Se los conserva en tubos de alcohol al 75 %.

Orden ZORAPTERA

(Fig. 110)

El orden *Zoraptera* consta de una sola familia y se conocen unas 12-15 especies de distribución tropical y semitropical.

Los insectos miden hasta tres milímetros de largo y mientras algunas especies son ápteras, otras poseen alas.

La cabeza es grande y libre y en las formas aladas hay ojos compuestos y tres ocelos, pero la forma áptera son ciegos. Las antenas son moniliformes y de nueve segmentos. El aparato bucal es del tipo masticador. El protórax es libre y de forma ovalada hasta casi redondeada. Las alas cuando existen son membranosas, tenues y con pocas nervaduras y pueden ser desprendidas por el insecto; las alas anteriores son largas y mayores que las posteriores. El abdomen es de diez somitos y termina en un par de cortos cercos simples.

Viven en colonias debajo de la corteza suelta, en la hojarasca, en humus y en lugares similares, y algunas especies están asociadas con los termites. Para su recolección es necesario contar con el aparato Berlese y se los conserva en tubos de alcohol al 75 %.

Orden PSOCOPTERA

(Fig. 93)

Otro nombre empleado por algunos autores y empleado en la primera edición de esta guía es el de *Corrodentia*. Los Psocidos son insectos pequeños que miden generalmente entre uno y dos y medio milímetros de largo, pero existen especies grandes como de siete milímetros. Son sa-

prófagos y no obstante su reducido tamaño son capaces de causar grandes estragos en depósitos de granos o cereales, en bibliotecas y en muscos y el entomólogo debe estar siempre alerta para evitar que lleguen a perjudicar sus colecciones. Cuando esto ocurre, se debe colocar en las cajas afectadas una cucharada de paradiclorobenceno o echar un poco de bencina y dejarla correr sobre el fondo de la caja.

Son insectos blandos, generalmente grisáceos o de un tono pardo claro, a veces amarillentos, verdosos y hasta negruzcos, y pueden ser lisos o cubiertos con finos pelos. La cabeza es grande y prognata, con ojos compuestos que son por lo general grandes y bien separados y en las formas aladas con tres ocelos. Las antenas son seti- o filiformes y largas y pueden contener de 13 hasta 50 segmentos. El protórax es muy reducido, el meso- y metatórax más grandes y a veces fusionados. Las alas faltan en algunas especies y sólo en las hembras de otras especies y cuando las poseen son membranosas, con relativamente pocas nervaduras y a veces algo ahumadas en su colorido o con pequeñas manchas oscuras, las posteriores más pequeñas que las anteriores. Las patas son tennes y en algunas de las especies ápteras los fémures se encuentran hinchados; los tarsos de dos o tres segmentos. El abdomen es redondeado y de diez somitos, de los cuales el primero es por lo general poco visible.

En el campo se los encuentra entre la hojarasca, bajo corteza suelta, en los nidos de pájaros y de otros vertebrados, en nidos de avispas, abejas y hormigas, en la vegetación y a veces entre hongos, líquenes y musgos.

Para su recolección se puede emplear la red de arrastre o el sistema de golpear los arbustos, ramas, etc. Los que habitan en detritus, hojarasca y sustancias similares se coleccionan mejor empleando el aparato Berlese. Se los prepara en seco, pinchándolos con minucias o en la punta de un alfiler o se les puede guardar en tubos de alcohol al 75 %. Igualmente se los prepara en portaobjetos, una vez que el coleccionista ha dominado la técnica correspondiente.

Se conocen alrededor de mil cien especies.

Orden MALLOPHAGA

(Fig. 94)

Los malófagos son pequeños ectoparásitos que atacan a los animales de sangre caliente, principalmente las aves, pero atacan también a algunos otros seres. Son ápteros y generalmente provistos de uñas y pelos que los ayudan a caminar entre las plumas y pelos de sus huéspedes.

Son insectos chatos, por lo general correosos y de color blancuzco o amarillento, a veces grisáceo a pardusco y raras veces tienen más de 5 mm de largo. La cabeza es ancha, con antenas cortas de tres hasta cinco segmentos y poseen ojos compuestos pero éstos son poco desarrollados; faltan ocelos. Las patas son cortas.

Comen plumas, pelos y caspa de los animales sobre los cuales viven, pero solamente en raras ocasiones chupan la sangre. Sin embargo su presencia causa irritación al huésped y en el caso de animales pequeños les pueden producir una infección grave que podría llegar a causar la muerte. Los huevos son puestos sobre el mismo huésped, fijados a los pelos o plumas.

Casi todas las especies son monófagas, atacando una sola especie de pájaro u otro animal y el coleccionista debe tener cuidado de no mezclar ejemplares de dos o más huéspedes (ver instrucciones para la recolección de ectoparásitos).

El método de coleccionar estos insectos ha sido ya señalado en un capítulo anterior, en el que se trata los métodos de recolección. El principiante puede conservarlos en tubos de alcohol al 80 % y luego de haber adquirido la técnica necesaria, hacer con ellos preparaciones microscópicas.

Orden ANOPLURA

(Fig. 95)

Los *Anoplura* son ectoparásitos de mamíferos, muy pequeños y a veces de no más de un milímetro de largo, pero existen otras especies más grandes como por ejemplo una africana que llega a 6 mm.

Son insectos chatos, alargados u ovalados o a veces de forma de un cangrejo, ápteros de tegumento correoso y con el aparato bucal formado para chupar la sangre de sus huéspedes. La cabeza es pequeña y libre, con ojos compuestos chicos y antenas cortas y simples; no existen ocelos. Los somitos torácicos son fusionados y las patas cortas y robustas, con tarsos simples; estos últimos terminan en una uña apta para asirse a los pelos del huésped. El abdomen es ovalado o subcircular y chato. Algunas especies son lisas, otras cubiertas con finos pelos y el color es por lo general grisáceo o blancuzco. Existen especies que parasitan al hombre.

Para la recolección y preparación se puede seguir las normas indicadas para los malófagos, pero como son muy pequeños y por el hecho de que algunos quedan prendidos del huésped, se debe secar y guardar la piel hasta que sea posible examinarla con lupa. Muchos ejemplares pueden ser

obtenidos así, examinando animales embalsamados o pieles guardadas en museos, aunque éstas sean viejas, empleando un peine fino. Entre otros animales parasitados se encuentran especies marinas, los edentados y los murciélagos.

Orden THYSANOPTERA

(Fig. 28)

Los tisanópteros o trips que fueron incluidos por Linneo en su orden *Hemiptera*, se encuentran en todas partes del mundo, con excepción de las regiones polares. Son por lo general insectos muy pequeños que miden de medio hasta uno o dos milímetros de largo, pero existen algunas pocas especies tan largas, que llegan hasta los doce o catorce milímetros. El color es generalmente amarillento o anaranjado o de un tono caoba o pardorrojizo, pero algunas especies son negras. Viven a expensas de los jugos de plantas y se conocen algunas que son zoófagas. Han sido descritas hasta la fecha alrededor de 3000 especies.

La cabeza es vertical y libre y los ojos compuestos están bien desarrollados y en las especies aladas se encuentran tres ocelos. Las antenas son cortas y de seis a nueve segmentos, pero la parte más interesante de la cabeza es el aparato bucal que es de tipo raedor. Los trips son los únicos insectos que cuentan con este tipo de boca que es intermedia entre el tipo chupador y el tipo masticador, y como sus diversas partes son asimétricas, la cabeza muestra cierta distorsión. Existen especies ápteras y otras donde las alas son solamente vestigiales, pero en las especies aladas éstas son largas, sumamente angostas y bordeadas por un ancho fleco de pelos; por esta peculiaridad, llevan el nombre de *Thysanoptera*, nombre derivado de dos palabras griegas que significan "alas con flecos"; hay pocas nervaduras, y en algunas especies éstas faltan por completo. Las patas son cortas con tarsos simples o de dos segmentos y en muchas especies terminan en un órgano, probablemente de adhesión que toma la forma de una ampolla. El abdomen es largo y de diez somitos visibles, el último a veces terminado en forma tubular.

Aunque se puede encontrar los trips en toda clase de vegetación, una de las mejores maneras de coleccionarlos es buscándolos en flores. Si se sacude o golpea la flor sobre un paño blanco, por ejemplo un pañuelo, es, a veces, sorprendente el gran número de ejemplares adultos y jóvenes (que se asemejan a los adultos, pero faltan las alas) que caen de la flor. Como muchas especies atacan a una sola especie vegetal o a un solo género de plantas y como son muchas veces muy dañinos, es

siempre útil anotar el nombre de la planta en que los ejemplares fueron encontrados. Perjudican muchas frutas, especialmente los cítricos. Las manchas lisas (no las rugosas) de color gris plateado que se observan en las naranjas son el resultado de los ataques de los trips durante el crecimiento de la fruta.

Para las especies que viven en detritus, hojarasca o en el suelo, es necesario tener a mano el aparato Berlese. Cuando no son montados en portaobjetos, se los puede conservar en tubos de alcohol al 80 %.

Orden HEMIPTERA

(Figs. 58 y 115)

Se encuentran incluidos en este orden gran número de insectos que por sus diversas formas parecen muy distintos, pero que están ligados por ciertos caracteres comunes. Algunos son acuáticos y otros terrestres, algunos viven a expensas de los jugos de las plantas, mientras otros son zoófagos y chupan la sangre del hombre y de algunos animales. Muchos constituyen un problema para el agricultor, porque atacan y perjudican los cultivos, o parasitan las aves y otros animales domésticos.

Algunos son muy pequeños, otros más bien grandes y existe una especie acuática cuyo largo es de cien milímetros. Pueden ser alados u ovalados, cilíndricos o de forma de un escudo y por lo general son más o menos chatos. El tegumento es coriáceo y liso, raramente cubiertos con pelos y de muchos colores. Algunos poseen órganos estridentes y han sido separadas entre cuarenta y cincuenta familias distintas.

La cabeza es casi siempre libre, la boca de tipo chupador y con la forma de una especie de rostro que está generalmente doblado hacia abajo y atrás. Los ojos compuestos son grandes y prominentes, pero hay algunas pocas especies en las cuales son chicos o pueden faltar y en la mayoría de los miembros del orden existen dos ocelos. Las antenas son regularmente largas en las formas terrestres, bien desarrolladas por lo general, pero atrofiadas en algunas pocas especies y casi siempre de cuatro o cinco segmentos; en las formas acuáticas son cortas. El protórax es libre, grande o chico y a veces alargado; el meso- y metatórax están unidos y el escutelo es siempre muy grande. Las alas anteriores son de tipo conocido como hemiélitros, la mitad basal correosa, la mitad distal membranosa y en las alas posteriores el área anal es grande. Las nervaduras son reducidas, y cuando se encuentran en reposo, las alas se pliegan sobre el abdomen. Existen algunas especies ápteras y otras

en las que las alas son atrofiadas o vestigiales. Las patas son muy variadas, con tarsos, por lo general, trisegmentados aunque hay unas pocas especies con tarsos simples o de sólo dos segmentos: son a veces modificadas para saltar o para atrapar sus presas o nadar. Los fémures de los representantes de algunas familias son muy ensanchados y en el caso de ciertas formas acuáticas, provistos de pelos que ayudan al insecto a nadar. El abdomen es, por lo general de diez somitos.

La mejor manera de coleccionar los fulgóricos es por el empleo de la red de arrastre, pero las especies grandes son fácilmente visibles en las plantas y se las puede juntar a mano. Para las especies acuáticas se necesita la red acuática, pero casi la totalidad de ellas acuden de noche a las luces aunque éstas se encuentren a distancias considerables del agua. Las especies que viven entre la hojarasca y detritus, pueden ser separadas por medio del uso del aparato Berlese y existen todavía otras especies que viven debajo de la corteza suelta de árboles, debajo de las vainas de los bambúes y en lugares de esta índole.

Se los prepara en seco, pinchándolos, empleando minucias en el caso de especies muy pequeñas. Cuando el abdomen es muy delgado y resulta difícil o imposible emplear una minucia, los insectos pueden ser pegados en la punta de un cartoncito triangular. Las formas juvenes, que son blandas, deben ser conservadas en alcohol al 75 %.

Orden HOMOPTERA

(Figs. 97-100)

Los zoólogos no han llegado todavía a un acuerdo sobre la cuestión de la separación de los homópteros del orden *Hemiptera*, del que son considerados por muchos autores como solamente un suborden.

El grupo de los homópteros comprende un número de familias, cuyas especies son de muy diversas formas, de manera que en un libro de esta índole tan sólo es posible hacer una breve introducción de aquellas cuyas especies son las más importantes. En los dibujos encontrará en los dibujos una ayuda que le permitirá reconocer a muchas de ellas.

Sólo en el caso de los afídidos y los cóccidos las descripciones son más amplias, por tratarse de insectos de suma importancia económica.

Los Fulgóricos

La superfamilia *Fulgoroidea* se encuentra dividida en 19 familias (según algunos autores 20), de las cuales 14 tienen representantes en A...

Los fulgóricos son muy extraños, asemejándose a mariposas, ortópteros o a otros insectos. Un carácter que ayuda al estudiante a distinguir los fulgóricos, es la forma y ubicación de las antenas; éstas comprenden dos segmentos basales muy grandes y una terminación setiforme y nacen de las mejillas por debajo de los ojos compuestos.

Son insectos fitófagos y en su mayor parte fototrópicos. En algunas especies la parte anal del abdomen se encuentra cubierta con filamentos blanco cerosos, que a veces tienen la apariencia de diminutas colas. Los tégmenes y las alas posteriores de muchos son muy bonitos, y a menudo las posteriores son de colores vivos.

Los fulgóricos se encuentran entre las hierbas y se los puede coleccionar empleando la red de arrastre. Acuden también a la luz de noche y así es a veces posible juntar considerables cantidades. Se los prepara en seco, pinchándolos con alfileres, o en el caso de las especies pequeñas, empleando minucias.

Los Cicádidos

Los cicádidos o chicharras, que son los membrácidos, cercópidos, y jásidos, tratados a continuación, forman parte de la superfamilia *Cicadoidea*, son de tamaño mediano, hasta grande. Es bien conocido el ruido estridente que hacen durante las horas de calor en verano, chirrido que se distingue hasta a distancias muy largas y que se produce por medio de un órgano situado en la base del abdomen.

Se caracterizan por la cabeza ancha y grande y por las alas membráceas. Los cicádidos tienen antenas muy potentes. En el caso de esta en reposo, se plegan sobre el abdomen en forma de techo de dos aguas.

La vida precadulta, que pasa en forma subterránea, es siempre larga y comúnmente se extiende de dos a tres años y en el caso de una especie norteamericana dura hasta diecisiete años.

Su distribución es mundial, pero más abundan en las zonas cálidas, y por alimentarse durante el estado larval a expensas de las raíces de arbustos y árboles y otras plantas grandes, son muy perjudiciales.

La única forma de conseguir ejemplares es la de buscarlos a mano entre los arbustos y árboles donde se los escucha chillar. Llegan a veces de noche a la luz y suelen caer en la red de arrastre. Se los prepara en seco, pinchándolos, y es costumbre extenderles las alas.

LOS MEMBRÁCIDOS

(Fig. 99)

Los membrácidos, son insectos pequeños, en general poco comunes, frecuentemente de apariencia poco menos que fantástica. Una característica de esta familia es el pronoto grande, que se extiende hacia adelante para cubrir la cabeza y hacia atrás sobre el escutelo; comúnmente está provisto de espinas u otras proyecciones de formas curiosas. Viven principalmente en arbustos y pequeños árboles, donde algunas especies son fácilmente confundidas con las espinas. Sumamente ariscos no son fáciles de capturar.

Se los busca por lo general entre los arbustos, golpeando las plantas, de manera que los insectos caigan en la red; se puede también recurrir al arrastre.

Las hembras depositan los huevos en el tejido de las plantas, abriendo cortes pequeños o pinchaduras, a veces en grupos, otras en fila.

Se los conserva para las colecciones en seco, pinchándolos con alfileres, en el caso de especies pequeñas, con minucias.

LOS CERCÓPIDOS

Son insectos chicos que hasta cierto punto, y especialmente en su estado joven, semejan ranitas. Algunas especies pasan la vida preadulto dentro de una masa espumosa formada por un líquido que exudan del ano y cuya viscosidad es aumentada por secreciones de otras glándulas. De ahí provienen las gotas de agua que caen de los llamados "árboles llorones", las que a veces son tan copiosas, como si estuviera lloviendo.

LOS JÁSIDOS

Los jásidos son los insectos diminutos, en su mayor parte verdosos, que concurren en grandes cantidades a las luces durante las noche de verano. Se los distingue de los muy parecidos cercópodos, por tener dos filas de espinas en las tibias de las patas posteriores.

Son fitófagos y se los encuentra a menudo con la red de arrastre, pero probablemente la mejor forma de conseguirlos es la de revisar periódicamente y a cortos intervalos, las pantallas de las luces en las galerías de las casas.

Por ser muy pequeños, la única forma de prepararlos para las colecciones en forma seca es la de pincharlos lateralmente con minucias, o probablemente mejor, la de pegarlos transversalmente en la punta de cartoncitos.

LOS PSÍLIDOS

Los psílicos pertenecen a la superfamilia *Psilidoidea*; son pequeños, más o menos del tamaño de los afídidos, y se asemejan mucho a cicádidos en miniatura. Son muy saltadores y viven en árboles y arbustos, y muchas especies, como en el caso de los cóccidos y afídidos, segregan una sustancia azucarada. Algunas forman agallas y en la mayor parte son perjudiciales a la agricultura, chupando la savia de las plantas.

Es necesario, para encontrarlos, recurrir a la búsqueda a mano en la cara inferior de las hojas de los árboles y arbustos atacados. Los ejemplares recogidos deben ser pinchados lateralmente con minucias, o se los puede guardar en alcohol al 75 %.

LAS MOSCAS BLANCAS

De vez en cuando y especialmente en los jardines de una ciudad o pueblo grande, se encuentra la faz inferior de las hojas de ciertas plantas cubiertas como si fuera con una sustancia algodonosa. Al examinar estas hojas suele ser posible descubrir un número de muy pequeños y muy bonitos insectos alados de color blanco o amarillento. Estos son los llamados "moscas blancas" aunque nada tienen que ver con los dípteros.

Pertencen a la superfamilia *Aleyrodoidea* que contiene una sola familia. Los insectos tienen de uno a tres milímetros de largo y los adultos están siempre cubiertos con una especie de pruina blanca y son fácilmente reconocibles por su asociación con la sustancia algodonosa arriba mencionada. Se los encuentra por lo general en la faz inferior de las

hojas atacadas, ya que la elasticación de las moscas blancas se hace en la generalidad de los casos sobre la base de un estudio de los caracteres de las pupas que se encuentran adheridas a las hojas. Lo mejor es criarlas guardando ejemplares de cada estado, y formar dos colec-

ciones, una de material guardado en seco; la otra, una colección paralela que se conserva en tubos de alcohol al 75 % hasta que sea factible hacer las necesarias preparaciones microscópicas. En ambos casos se debe tomar nota del nombre de la planta huésped y del color y diseño de los insectos en sus distintos estados y, si fuera posible, algunas observaciones sobre la forma de los ojos compuestos.

Los Afidos

(Fig. 100)

Los afidos o pulgones constituyen una superfamilia (*Aphidoidea*) de muchas y diversas formas, entre ellas ápteras y aladas, terrestres y subterráneas, todas con ciclo vital muy complicado y de reproducción en gran parte partenogenética.

Son fitófagos, a veces causan grandes estragos en los cultivos y viven a expensas de los jugos de las plantas que succionan. Algunos succionan una sustancia azucarada que es muy buscada por las avispas, ciertas moscas y especialmente por las hormigas; estas últimas a veces cuidan y protegen a los afidos como si fueran sus vacas. Es menester decir también que ciertas especies de hongos neócos, conocidos vulgarmente como hollín o fumagina, crecen en esta sustancia azucarada, cubriendo las plantas con una fina capa negra.

Algunas especies son monófagas, otras viven en una variedad de especies vegetales y todavía otras siguen un ciclo, pasando parte del año en una especie vegetal y el resto del año en otra.

La reproducción puede ser por medio de huevos depositados por hembras fecundadas, o puede ser partenogenética. Por lo general pasan el invierno en forma de huevos, puestos en el otoño por hembras que han tenido concurso con los machos, y de estos huevos nacen en la primavera hembras denominadas fundadoras. Estas últimas, como también su cría, reproducen durante el año sin tener que recurrir al macho hasta que de nuevo llega el otoño, cuando ponen huevos debidamente fecundados. Como hemos dicho en otra parte, la reproducción de los afidos llega a cifras realmente astronómicas, pero felizmente este insecto es muy controlado por sus enemigos naturales, y se establece el equilibrio biológico.

Son insectos pequeños y blandos, por lo general de color verde, amarillento o negruzco. Son a veces lisos, otros están cubiertos con una especie de pruina blancuzca o grisácea, o pueden estar protegidos por excreciones cerosas. La forma de un afido del tipo común está bien repre-

sentada en nuestra figura. Las antenas de los adultos cuentan con tres a seis artejos, y un carácter importante es que muchas de ellas están provistas de órganos sensitivos o sensorios, que ayudan a la clasificación de la especie. Los ojos compuestos pueden ser bien desarrollados o chicos y el aparato bucal es del tipo chupador. Cuando existen alas, éstas son membranosas, las anteriores más grandes y más robustas que las posteriores, ambas con pocas venas. El abdomen en forma de techo de dos segmentos. Se encuentran alas en las formas sexuales y en raros casos existen machos ápteros. Las patas son ambulatorias, largas y delgadas. En muchas especies se encuentra en el séptimo segmento del abdomen, un par de proyecciones laterales parecidas a un corto tubo, que se conocen como los *cornículos* y el abdomen puede terminar en una proyección caudal o *canda*.

Se les halla atacando los brotes tiernos de los vegetales y, a veces, viven alrededor de las raíces. Se los colecciona mejor empleando un pincel para desprenderlos de la planta e introducirlos en un tubo de alcohol al 80 %.

Cuando es posible, se debe anotar el nombre de la planta de la cual fueron recogidos los ejemplares. Este dato no solamente es de gran utilidad para los estudiantes de la entomología económica, sino muchas veces útil como ayuda en la clasificación de la especie.

Los afidos viven en colonias y frecuentemente se encuentran entre ellos algunos ejemplares de forma esférica y color pardo. Estos son pulgones que han sido parasitados y si se los guarda saldrá más adelante un microhimenóptero, siempre que éste no haya salido antes, hecho que se puede comprobar por la presencia o ausencia de un orificio de salida.

Los Cóccidos

(Fig. 97 y 98)

Los cóccidos o cochinitas que forman la superfamilia *Coccoidea*, constituyen el que probablemente es el grupo más heterogéneo de todas las superfamilias del orden *Homoptera*.

Son insectos cuyas hembras en gran parte quedan inmóviles después de la primera muda, adheridas a las plantas que atacan, y a las que en muchos casos causan tanto perjuicio.

En general, se les halla en los tallos de las plantas, o sean las que se hallan cubiertas por una sustancia o folicul-

protector por debajo de la que vive el insecto y las no protegidas, o sea las que carecen de esta capa. Son de diversas formas y tamaños, y existe mucho dimorfismo entre los dos sexos.

Las hembras carecen de alas, que en aquellos machos que las poseen constan de un solo par, las anteriores, siendo las posteriores sustituidas por un par de procesos muy parecidos a los balancines o hálteres de los dípteros.

Algunas semejan lepadas o almejas, otras están incluídas debajo de esferas cerosas lisas o rugosas, algunas son larviformes y provistas de una cubierta cerosa, a veces, con largos filamentos caudales, otras se esconden debajo de una capa de sustancia cerosa. Las hembras de algunas especies forman como si fueran bolsitas blancas, lisas y brillantes, y contienen los huevos; existen todavía otras que parecen a primera vista ser los capullos de muy pequeñas mariposas.

En síntesis, se puede describir la biología de una cochinita como sigue: las hembras generalmente ponen huevos, en otras especies dan a luz la cría y existen especies partenogenéticas, es decir las que se producen sin el concurso del macho. Las "larvitas", cuando aparecen, son generalmente muy parecidas a arácnidos y caminan libremente en las plantas hasta que llega el momento de la primera muda, cuando en el caso de la mayor parte de las especies, pierden las patas e hincando el tórax en el vegetal comienzan a alimentarse de la savia de la planta.

Las hembras en estas circunstancias, no se mueven más durante el resto de su vida, y después de otra muda llegan al estado adulto. En cambio los machos, por lo general, pasan a un estado de inmovilidad después de la segunda muda, antes de salir al aire como insectos, diminutos, alados, para buscar y fecundar a las hembras. Tienen vida libre muy corta y a veces no duran más que algunas horas y para obtenerlos es casi imprescindible criarlos, colocando material de la especie deseada en una jaula Fiske.

Las especies de cochinitas que retienen los órganos locomotores, tales como las cochinitas leprosas y las de algunas otras familias, se desplazan libremente por los órganos de las plantas, pero, por lo general se mueven poco. Como en el caso de las leprosas, algunas especies comen una sustancia azucarada y su presencia en una planta es, muchas veces, descubierta por la cantidad de hormigas presentes en el vegetal.

La única forma de encontrar las cochinitas, es la búsqueda a mano y a ojo. Algunas atacan solamente a las hojas de las plantas, otras especies a los tallos, a las ramas o en el caso de árboles, a los troncos; otras pueden ser encontradas en cualquier parte del vegetal y hay to-

avía especies que se encuentran alrededor de las raíces a flor de tierra. Muchas especies no tienen la apariencia de ser insectos y hasta que el principiante adquiere práctica, pueden pasar inadvertidas o posiblemente tomadas por manchas en las hojas o parte de la corteza de la planta.

La preparación de ejemplares de cóccidos para el estudio microscópico, que es por lo general necesario antes de que se pueda llegar a una clasificación exacta y segura, es engorrosa, pero se las puede recoger sobre muestras de las plantas huésped y guardarlas en seco en cajitas, o mejor en cajas Riker. El uso de estas últimas cajas ya se ha explicado en otro lugar y tiene la ventaja de que cuando la muestra se seca, los cóccidos permanecen vivos y no se desmenuzan.

Cuando las muestras son guardadas sueltas en cajitas.

Por ser común el encontrar un elevado porcentaje de las cochinitas parasitadas, y como los insectos parasitados son por lo general atrofiados o deformados y no sirven para la clasificación posterior, se debe siempre juntar mucho material; al mismo tiempo es necesario tomar nota del nombre de la planta en que fueron halladas, dato de mucha importancia.

Para obtener los machos será necesario, como ya se ha indicado, criarlos en jaulas Fiske.

Orden NEUROPTERA

(Fig. 102, 103)

Los insectos que fueron incluídos por Linneo en su *Systema Naturae* (1758) en *Neuroptera*, han sido posteriormente desmembrados sobre la base de caracteres morfológicos y biológicos en un corto número de diferentes órdenes, quedando en el orden *Neuroptera* (*sensu stricto*) solamente algunas familias reducidas, que a su vez varían bastante en los caracteres biológicos y hasta cierto punto en su morfología.

El mayor número de las especies que forman el orden *Neuroptera* aquí tratado, son de formas muy diversas entre sí, principalmente de tamaño chico a mediano, muy frágiles (a excepción de los mantispidos), de colores variados y son depredadores.

La cabeza es por lo general triangular y tiene tres ocelos. En el caso de dos familias, existen además tres ocelos. Las antenas son de diversos tamaños y formas, pero en todas las especies la segmentación del tórax está bien desarrollada. Las alas son bastante grandes en relación con el tamaño de los insectos, pero en la mayor parte de las es-

pecies el vuelo es muy lento. Aunque las alas anteriores y posteriores varían poco, el sistema de nervaduras es muy diferente entre las especies de una y otra familia; existe por lo general una complicada red de nervaduras longitudinales y transversales. Las alas en algunos casos cubren el cuerpo y finos pelos o una especie de pruina, a veces con diseños y en otras algo ahumadas. En vuelo las alas pueden estar unidas o separadas, según la especie, y cuando el insecto se encuentra en reposo, se pliegan sobre el abdomen en forma de techo de dos aguas. Las patas son cortas, con excepción de la de los mantispidos, y los tarsos son de cinco segmentos.

La distribución de los neurópteros es mundial y pocos son los lugares donde no vuelva una u otra especie. Son insectos esenciales para los agricultores, no sólo en su estado inmaduro sino también en su estado adulto, y por destruir grandes cantidades de otros insectos blandos, que en general son perjudiciales a la agricultura, se los debe considerar como insectos útiles. Son insectos terrestres, con excepción de una sola familia donde los estados preadultos son acuáticos.

Pueden ser buscados en cualquier parte donde existan plantas. Para coleccionarlos durante el día se utiliza la red de tul o red de arrastre y las formas más grandes son por lo general fáciles de ver posadas en las plantas; algunas especies concurren a las luces de noche.

Se los conserva en seco, pinchándolos, y las alas deben extenderse como en el caso de las mariposas, empleando la misma técnica y las formas más jóvenes pueden ser guardadas en alcohol al 75%. Cuando se los colecciona en el campo, es mejor acondicionar los neurópteros en la misma forma que las mariposas, es decir ensobrándolos.

LOS CRISÓPIDOS

Una de las familias de los neurópteros que se puede mencionar con más detalle es la conocida con el nombre *Chrysopidae*. Los adultos son de tamaño mediano, por lo general verdosos, amarillentos o grisáceos, a menudo con diseños de colores más vivos y con ojos dorados. Por este último carácter es que la familia ha recibido su nombre, que se deriva de dos palabras griegas que indican "ojos dorados". Son insectos muy graciosos y bonitos, especialmente cuando están en reposo, con las alas plegadas sobre el abdomen. Las antenas son filiformes y largas y las alas membranosas. La mayoría de las especies poseen en la base del ala anterior una membrana timpánica, desconocida en las demás especies de este orden.

Las hembras depositan sus huevos sobre la vegetación, sostenidos sobre un finísimo pedúnculo sedoso de 6-7 mm de largo, medida que adoptan para evitar que las primeras larvas que nacen coman los huevos restantes. Las larvas poseen otra peculiaridad, que es la de cubrirse con los pelechos de sus presas y con otras sustancias, de manera que rápidamente toman la apariencia de un diminuto montículo de desperdicios y su presencia se nota solamente cuando se mueven. Las larvas, además, causan cierta irritación cuando caminan por la piel humana. Los capullos sedosos de los crisópidos, que se encuentran por lo general en las grietas de la corteza, son de color blanquecino y subesféricos.

LOS MIRMELEONTIDOS

(Fig. 102)

La familia *Myrmelcontidae* (nombre formado de palabras griegas que indican "hormiga" y "león") merece mencionarse, por la peculiaridad que poseen las larvas de algunas especies, de cavar en la arena un pequeño pozo en forma de embudo para atrapar su presa, especialmente hormigas, que al caer en este pozo son devoradas.

Otras larvas se esconden en la arena durante el día, saliendo de noche en busca de comida y están las que son encontradas solamente en cuevas.

Los adultos son superficialmente muy parecidos a los odonatos, especialmente a los zigópteros. El abdomen es muy largo y delgado y las antenas cortas (en la mayoría de las especies) y terminan generalmente en una especie de maza o clava.

Las larvas comen pequeños insectos y los adultos se alimentan de ellos también.

Su actividad es más bien nocturna, atraídos por las luces.

La distribución de esta familia numerosa es mundial y se conocen cerca de 700 especies diferentes.

LOS MANTISPIDOS

Los mantispidos (familia *Mantispidae*) son insectos bastante diferentes a los demás *Neuroptera* y se los puede confundir fácilmente con los mántidos. La cabeza es más ancha que larga, los ojos compuestos grandes y las antenas cortas y setiformes. El protórax es muy alargado y las patas anteriores están situadas en la parte anterior, inmediatamente de-

trás de la cabeza. Las alas son membranosas y algo similares, pero más robustas que las de los crisópidos. Las patas son largas, las anteriores, modificadas para atrapar la presa, son muy parecidas a las de los mántidos.

Los adultos viven entre las malezas donde esperan a sus presas, y aunque es posible coleccionarlos a mano, el arrastre dará mejores resultados. En sus estados preadultos viven principalmente sobre los sacos de huevos de arañas y existe un pequeño grupo de especies que parasitan ciertas abejas y avispas.

Se los conserva en seco, pinchándolos, preparando algunos ejemplares con las alas extendidas.

Orden MEGALOPTERA

Originalmente incluido en el orden *Neuroptera*, los megalópteros fueron desmembrados como orden aparte por Latreille en 1802. Son acuáticos en sus estados preadultos y constituyen una fuente de alimentación de peces y hasta cierto punto las ninfas y náyades de otros insectos acuáticos y por su parte comen los estados preadultos de otros insectos que habitan las mismas aguas. Son considerados nada más que como un suborden por muchos especialistas y se conocen alrededor de 500 especies.

Algunas especies son chicas, otras pueden tener hasta quince centímetros de expansión alar. Son más bien correosos y de colores procrípticos, por lo general de tonos parduscos. La cabeza es grande, con ojos compuestos grandes, y pueden tener tres ocelos, pero en algunas especies éstos faltan; las antenas son regularmente largas. Las mandíbulas son fuertes y en algunas especies de los coridálidos alargadas hasta que parecen pinzas, llegando a tener en un caso tanto como la mitad del largo del insecto.

El protórax es por lo general más grande que los otros dos somitos torácicos y en muchas especies es algo cuadrado. Las alas son grandes y cuando están en reposo se plegan sobre el abdomen, en algunas especies como techo de dos aguas, en otras en forma más bien chata; hay muchas nervaduras longitudinales y transversas y las alas anteriores son algo más grandes que las posteriores pero muy parecidas. Las patas anteriores, medianas y posteriores son similares, con tarsos de cinco segmentos.

Los adultos son poco comunes y debe buscárseles cerca de ríos y lagunas. Muchas especies son fototrópicas y conviene, si es posible, trabajar

de noche con luz y sábana de la manera que se indica en el capítulo correspondiente, donde se trata de la recolección de insectos.

Se los prepara en seco, pinchándolos y extendiéndoles las alas. Las formas preadultas pueden ser conservadas en alcohol al 75 %.

Orden RAPHIDIODEA

(Fig. 114)

Los insectos que componen este orden, colocados por Linneo en su orden *Neuroptera* y considerado por muchos autores como nada más que un suborden fueron separados en un orden aparte por Burmeister en 1835. Se conocen alrededor de sesenta especies, todas del hemisferio norte.

Son en su mayoría insectos pequeños hasta medianos, de tonos pardos o negruzcos, el exoesqueleto más bien blando, la cabeza alargada, en la mayoría de las especies, más larga que ancha y unida a un muy largo protórax (que en unas pocas especies puede ser corto) dando al insecto la apariencia de poseer un notable cuello. Los ojos compuestos son grandes y bien separados y existen en ciertas especies tres ocelos; las antenas son largas, filiformes y de 35-70 segmentos; el aparato es de tipo masticador. Como ya mencionamos, el protórax es por lo general largo y el meso- y metatórax son más anchos que largos. Las patas anteriores se encuentran colocadas en la base del protórax y las alas son membranosas, similares, pero las posteriores algo más pequeñas que las anteriores, ambas con nervaduras longitudinales y transversales.

Estos insectos pasan la vida preadulto debajo de la corteza de pinos, eucaliptos y árboles afines y por consiguiente se los debe buscar en la vecindad de tales plantas.

Se los prepara en la misma forma que la aconsejada para los megalópteros.

Orden COLEOPTERA

(Figs. 59 y 96)

Los coleópteros, escarabajos o cascabelos forman el más grande de todos los órdenes de insectos y hasta la fecha se han descrito alrededor de 280.000 especies, pero éstas representan solamente una parte de los actualmente existentes en colecciones, y quedan aún muchos miles por descubrir; pocas son las expediciones entomológicas llevadas a cabo

donde no se encuentran muchas novedades. Los coleópteros habitan en todas partes del mundo y se los encuentra en cualquier sitio donde un insecto puede sobrevivir; hay especies terrestres y acuáticas y hasta las que viven en el margen de los mares.

Son principalmente fitófagos y hay otros que en su estado larval o adulto, se alimentan de productos almacenados; son insectos que desempeñan importante papel en la economía humana. Otras especies son saprófagas y hay algunas zoófagas o parásitas; estas son más bien beneficiosas, por destruir cantidades de otros insectos perjudiciales.

Tratándose de un grupo de insectos de tan vasta distribución y de hábitos tan diferentes, es de esperar igual diversidad en costumbres y formas. Hay algunas especies que llegan solamente a una fracción de milímetro de largo y otras cuyo tamaño entre la cabeza y la terminación de los élitros, es de quince centímetros. *Megasoma janss.*, una especie de la familia *Scarabaeidae*, es probablemente el insecto más voluminoso de nuestro mundo, algunos machos llegan a tener no menos de 58 centímetros cúbicos. Varían también en los colores y aunque la generalidad son pardos o negros, hay especies de los más brillantes tonos imaginables. Es menester agregar que en muchas especies existe dimorfismo sexual. En la misma medida que varían en tamaños y colores, varían también en la forma y de tal manera, que algunos tienen poca semejanza en cuanto al concepto común de lo que es un escarabajo. Sin embargo, nunca debe existir dificultad en reconocer un insecto como perteneciente a este orden por ser los únicos, con excepción de los dermápteros, fácilmente reconocibles como tales, que poseen élitros.

Generalmente son insectos duros, quitinosos, pero hay especies más bien correosas y hasta algunas blandas, por ejemplo las hembras de algunas especies larviformes.

La cabeza es libre y a veces, especialmente en la superfamilia *Curculionoidea*, prolongada en forma de corta trompa o rostro. Los ojos compuestos que faltan en las especies cavernícolas, son bien desarrollados, y en algunas pocas especies existen también un par de ocelos. Las antenas de algunos ceraméricidos son muy largas, pero en general son más bien cortas y existe diversidad de formas, aún más amplias que en el orden *Lepidoptera*, y como en este último orden, hay muchas especies donde las antenas son diferentes en los dos sexos.

Las alas están representadas por un par de élitros y un par membranoso. Los élitros son, con pocas excepciones, quitinosos y carecen de nervaduras, correosos en algunas especies y pueden raramente faltar. Están por lo general separados pero en algunos grupos, especialmente en

la superfamilia *Curculionoidea*, están unidos y los insectos no pueden volar. Las alas membranosas posteriores están provistas de unas pocas nervaduras y cuando se encuentran en reposo, se doblan y plegan contra el abdomen donde son protegidas por los élitros; faltan o son vestigiales en algunas especies.

Entre una y otra especie las patas son muy variadas. Son por lo general fuertes, a veces largas y otras cortas y pueden ser modificadas para caminar, nadar, cavar y a veces saltar. El abdomen está por lo general escondido debajo de los élitros, pero hay familias donde éstos son tan cortos que la mayor parte del abdomen queda expuesto.

Las larvas son tan diversas como los adultos. Algunas se encuentran en las partes aéreas de las plantas, otras viven en forma subterránea alrededor de las raíces, en madera podrida o aún verde, en sustancias alimenticias y almacenadas, muchas son taladros y otras acuáticas, y están también las que son parásitas. Existen larvas saprófagas y carnívoras, algunas son polífagas, pero en la generalidad son fitófagas.

La duración de los estadios preadultos es a veces tan corta, que puede haber cuatro o cinco generaciones en un año y se conocen casos de algunas que viven como taladros de madera, habiendo pasado más de treinta años antes de llegar al estado adulto.

Las larvas cuentan con tres patas torácicas pero hay especies ápodas. Se las puede distinguir de las larvas de la mayor parte de las especies de lepidópteros, por carecer de los espuripedios o falsas patas abdominales.

Para juntar escarabajos es necesario emplear todos los métodos indicados en otro capítulo que trata de la recolección de insectos en general, el empleo de la red de tul, de arrastre y la acuática, el golpeteo de las plantas, la búsqueda a mano, el uso del aparato Berlese y de trampas.

Acuden de día a las flores y de noche a las luces y se esconden debajo de piedras y otros objetos, debajo de la corteza suelta de los árboles, viven en hongos y abundan en los detritus y entre la hojarasca. Habitan los nidos abandonados de las aves y las cuevas de animales menores y otras viven como huéspedes de los termites y hormigas.

Se los prepara en seco, pinchándolos y arreglándoles antenas y patas. Los muy pequeños, que por su dureza no permiten el uso de minucias, pueden ser pegados en los cartoncitos y los estados primitivos se conservan en alcohol al 75 %.

Orden STREPSIPTERA

(Fig. 113)

En el año 1813 Kirby describió su orden *Strepsiptera* para incluir a un reducido grupo de muy extraños insectos parasíticos.

Aunque están incluidos en esta Guía con el orden aparte, estos insectos son considerados por muchos investigadores nada más que como un curioso grupo de coleópteros parasíticos en los que se ha operado la degradación parasitaria. Se conocen en la actualidad alrededor de trecientas especies abarcando unos treinta géneros y subgéneros y distribuidas en todas partes del mundo; se han encontrado ejemplares en el ámbar báltico.

Los machos salen al mundo después de haber terminado la vida preadulto dentro del cuerpo del huésped, salen de aquél para vivir por dos o tres días como seres libres, mientras las hembras pasan toda su vida como parásitos de himenópteros, homópteros y algunos otros insectos, inclusive de algunas pocas especies de ortópteros.

Son insectos chicos y raramente llegan a cuatro milímetros de largo, de color pardusco o negruzco. Las hembras son ápteras y los machos (ver figura 113) son alados pero con la peculiaridad de que poseen un solo par de alas, el par posterior, siendo reemplazadas las alas anteriores por muy pequeños pseudo-álitos. En proporción al tamaño del insecto, las alas son muy grandes; son membranosas pero con muy pocas nervaduras y semejan un abanico.

El ciclo biológico es muy complicado y aunque no debemos entrar en detalles, se da a continuación un breve resumen.

Ambos sexos viven como endoparásitos de los insectos mencionados, alimentándose por ósmosis. Terminado el estado larval, ambos, machos y hembras, forman una especie de pupa dentro de la última piel larval (las últimas dos en el caso de la hembra) y al eclosionar, los machos dejan el cuerpo del huésped para volar en busca de las hembras a fecundar. Llegado al estado adulto, las hembras echan fuera del huésped cabeza y tórax, en cuya parte del cuerpo se encuentra en este orden, el aparato de copulación de la hembra. Mas tarde las hembras dan a luz grandes cantidades de pequeñas larvas que caen al suelo o, a veces, quedan junto al mismo huésped. Las que han caído al suelo buscan enseguida una flor, donde esperan la llegada de un ejemplar del insecto que parasitan al que intentan trepar o aferrarse a sus pelos para ser llevadas a los nidos o lugares de reproducción. Si la suerte las favorece, llega-

das a los nidos o lugares de reproducción de sus huéspedes, se desprenden del insecto transportador y esperan la primera oportunidad para entrar en el cuerpo de una de las larvas que pueda haber.

Es fácil suponer que por cada larva de estrepsiptero que lleva a cabo con buen éxito esta extraña hazaña, muchos miles deben perecer.

En el caso de tener la suerte de encontrar ejemplares de estos raros insectos, se los conserva en alcohol al 75 %.

Orden HYMENOPTERA

(Figs. 104, 107, 108)

Por la cantidad de especies descritas, el orden *Hymenoptera* ocupa el segundo lugar, después de los coleópteros. El número de especies registradas hasta la fecha no excede en mucho a las descritas en *Lepidoptera*, pero mientras estas últimas han sido ya muy estudiadas, quedan numerosos miles de avispas pendientes por descubrir.

Los insectos que componen este orden pueden ser divididos en tres clases principales: las abejas, las avispas y las hormigas. Es un conjunto de insectos tan vasto, de tan amplia distribución, de formas y costumbres tan diversas, que no es posible en este lugar hacer más que una corta y muy generalizada descripción del orden.

Algunas especies son microscópicas, otras muy abultadas y otras delgadas y alargadas y son de todos colores. La cabeza es libre y por lo general más ancha que larga, más larga que ancha en algunas de las hormigas, y está unida al tórax por un corto cuello. Las antenas están bien desarrolladas, en algunas especies, más desarrolladas en los machos que en las hembras y son de muchas y muy variadas formas. Los ojos son por lo general prominentes, grandes y bien separados, atrofiados en ciertas especies de hormigas, y casi siempre se encuentran tres ocelos situados en triángulo en el vértice; los ocelos faltan en algunas avispas y hormigas. El aparato bucal es del tipo masticador en las larvas, en los adultos es muy especializado y varía del tipo masticador a un tipo masticador-lamador.

Las abejas y avispas están provistas de dos pares de alas que en algunas especies faltan o son vestigiales. Las alas son membranosas, las anteriores siempre más grandes y más robustas que las posteriores y con las nervaduras más desarrolladas; las nervaduras muy variadas, a veces muy reducidas y en algunos grupos de avispas parásitas faltan.

En ciertas especies las alas están provistas de pelillos al lado de las nervaduras o en la superficie membranosa. Las patas son, por lo general, delgadas y en muchas especies modificadas para cavar, para ayudar en la construcción de los nidos, para la recolección de polen, para llevar cosas, para correr, saltar, cavar o para raptar. El tórax se encuentra unido al abdomen en forma sésil en algunas pocas especies de avispas, pero en la generalidad de los himenópteros en el segundo somito abdominal se opera una constricción. En las abejas esta constricción es muy corta de manera que muchas veces parece a primera vista no existir, pero en las avispas, con excepción de las mencionadas, y en las hormigas, la constricción es más notable, formando en algunos grupos un alargado pedicelo o pedúnculo.

En las hembras de muchas especies el ovipositor ha sido modificado para transformarse en un arma de defensa, carácter que se encuentra solamente entre los insectos de este orden.

La metamorfosis de los himenópteros es completa y de tipo holometabólico y aunque hay excepciones, la reproducción es por lo general sexual. El ciclo biológico comprende huevo, cierto número de estadios larvales y luego un estado pupal, absolutamente inmóvil; existen dos tipos de larvas, algunas con patas y otras ápodas. Las larvas con patas pertenecen a las avispas cuyo tórax está unido al abdomen en forma sésil y son fitófagas, las sin patas son las de los himenópteros sociales y parásitos y de las hormigas. Algunos himenópteros son solitarios, pero muchas especies de abejas y avispas, como también las hormigas, viven en colonias.

Se coleccionan las abejas y avispas principalmente con el empleo de la red de tul, buscándolas en las flores y entre las malezas. A veces, el uso de la red de arrastre muy temprano de mañana, y antes de que el sol ha llegado a calentar el ambiente, da buenos resultados, y este método es siempre provechoso si se guarda la "basura" acumulada en la red con el fin de revisarla posteriormente con una lupa de aumento, para separar las especies microscópicas que puede haber entre las hojas y otros desperdicios. El arrastre al aire en la puesta del sol es todavía otro método aconsejable, colocando todo el material atrapado en un frasco para su examen posterior. Se puede también juntar los nidos y en el caso de los que se encuentran formados de una sustancia celulósica y que son colgados de los árboles y arbustos, es aconsejable primeramente tapar el orificio de salida con un poco de algodón o sino con el dedo, operación esta última que se puede llevar a cabo sin peligro, dado que

las avispas que intentan salir no lo piensan efectuar con el abdomen adelante.

Las especies parásitas microscópicas son mejor criadas en una jaula Fiske y se emplea este método también para obtener ejemplares de las especies zoocécidógenas. En ambos casos se debe anotar el nombre del huésped insecto y de la planta en la que se halló la agalla, conservando esta última junto con el animal. Es costumbre pinchar los himenópteros, empleando minucias para las especies chicas o se les puede conservar en alcohol al 75 % (exceptuando las abejas).

LAS ABEJAS

(Fig. 107)

En general se pueden distinguir las abejas (fig. 107) de las avispas por tener muy corta la constricción del segundo somito abdominal de manera que el tórax y abdomen presentan la apariencia de estar unidos en forma sésil.

El cuerpo de las abejas es, por lo general, más ancho y más peludo que el de las avispas y los pelos son plumosos, lo que no sucede en las últimas. En las abejas el primer segmento del tarso de las patas posteriores es siempre ensanchado y es en él donde se encuentra el órgano de recolección de polen. Aunque hay abejas solitarias, la generalidad viven en colonias donde se encuentran, aparte de la reina, una casta de hembras estériles que son las obreras y machos sexuales o zánganos.

LAS AVISPAS

(Fig. 108)

Cuando la constricción, pedicelo o pedúnculo que une el tórax y abdomen es muy notable, puede haber la seguridad de que se trata de una avispa (ver fig. 108), aunque existe también una superfamilia poco numerosa de avispas donde esta unión es del tipo sésil. Por lo general las avispas son más esbeltas que las abejas, más lisas y los pelos, cuando existen, no son plumosos.

Como en el caso de las abejas, hay avispas solitarias y sociales. Las larvas de aquellas especies con la unión entre el tórax y abdomen de forma sésil son fitófagas; algunas forman agallas en las plantas y existe un número muy grande de larvas que parasitan a otros insectos y arañas. Las larvas de las especies sociales reciben el alimento por medio de los otros habitantes del nido.

Los Mutílinos

Entre las avispas se encuentran los representantes de los mutílidos o sean las llamadas "hormigas aterciopeladas", así denominadas vulgarmente por la forma de sus hembras y por su pilosidad, aunque nada tienen que ver con las verdaderas hormigas.

Existen alrededor de tres mil especies, que se encuentran distribuidas en todas las zonas tropicales y subtropicales del mundo, donde habitan lugares áridos, parasitando las larvas de otros himenópteros que forman sus nidos en el suelo; en el África hay algunas especies que atacan las pupas de la mosca tse-tse.

Alto el cuerpo negro u oscuro está casi siempre cubierto de manchas de colores vivos que son diferentes, salvo algunas excepciones, en los dos sexos. Estas manchas están formadas por lo general por compactos grupos de pelos, que aunque cortos en la mayoría de las especies, pueden ser muy largos en otras. Salvo algunos casos, los machos cuentan con alas pero las hembras son siempre ápteras.

Durante el día los machos vuelan en los lugares frecuentados por las hembras y a veces visitan en cantidades, lugares donde hay cochinillas u otros insectos que segregan sustancias azucaradas; al atardecer descansan sobre las hierbas, a veces formando pequeños enjambres. En cambio, las hembras corren rápidamente sobre el suelo; pican fuertemente y con suma rapidez y por esta razón no conviene tratar de capturarlas con los dedos. Se las puede atrapar empleando una pinza, pero un método más eficaz y rápido, es el de aprisionarlas, tapándolas con un tubo corto de vidrio fuerte de unos 20 mm de diámetro y en seguida, con un movimiento de la mano, levantar el insecto y arena juntos para luego separarlos. En el caso de conseguir un macho y una hembra en cópula, guardarlos aparte, visto que en un elevado número de casos, no se conoce cuál hembra corresponde a cuál macho.

Las Hormigas

(Fig. 104)

Las hormigas son demasiado bien conocidas para necesitar una descripción. Viven en colonias y aparte de las formas sexuales, existen la casta obrera y el soldado, cuyas funciones son similares a las respectivas castas de los termitos. Al eclosionar, las hembras y los machos poseen alas, y saliendo del nido, generalmente después de una lluvia, llevan a

cabo el vuelo nupcial durante el cual las hembras son fecundadas. Terminado el vuelo, todos vuelven a tierra donde los machos mueren y las hembras, luego de desalar, buscan un sitio para formar una nueva colonia. En el caso de aquellas especies parásitas sin obreras propias, las hembras intentan encontrar un nido de otra especie para entrar y decapitar a la reina, tomando la colonia para sí.

Al juntar hormigas, se debe tratar de conseguir ejemplares de las diferentes castas. Todo el material de un nido ha de guardarse junto y nunca se lo debe mezclar con ejemplares recogidos de otros nidos o lugares. Se aconseja conservar el grueso del material de cada nido en tubos de alcohol al 75 %, preparando solamente una parte en seco.

Orden MECOPTERA

Los mecópteros son de gran interés en el estudio de la evolución de ciertos grupos de insectos, visto que los ejemplares fósiles que han sido encontrados son más antiguos que los correspondientes a los lepidópteros, tricópteros y dípteros; la teoría es que todos éstos con los neurópteros tienen su origen en un grupo de mecópteros primitivos.

Son insectos de tamaño más bien chico hasta mediano, fácilmente reconocibles por su cabeza alargada en forma de trompa o rostro, carácter que falta solamente en ciertas especies australianas. Sus colores son procrípticos, raramente vivos. Tienen ojos compuestos, grandes y bien separados y cuentan a veces con tres ocelos ubicados en forma triangular. Las antenas son filiformes pero relativamente cortas en algunas especies, en otras largas, a veces tan largas como las alas y son multisegmentadas. El protórax es pequeño y el meso- y metatórax son subiguales. Las cuatro alas son largas y angostas, membranosas, las anteriores y posteriores subiguales en tamaño, con nervaduras longitudinales y transversales; ambas, las nervaduras y la membrana, a veces cubiertas con pequeños pelos. En algunos casos las alas llevan diseños de puntos o manchas oscuras y en algunas especies pueden faltar o están solamente vestigiales. Las patas son largas, delgadas y en algunas especies parecidas a las de los tipúlidos (moscas); raramente cortas. El abdomen es de diez somitos y en los machos de ciertas especies los anales muy hinchados.

Se conoce relativamente poco acerca de los estados preadultos de estos insectos. Las larvas son en algunas especies carnívoras, en otras viven a expensas de sustancias vegetales, como musgos, líquenes u hongos. Los adultos se alimentan de otros insectos diminutos, blandos, o son fitófagos que comen frutas, pétalos o néctar de flores, musgos, etc.

Se los encuentra en bosques húmedos y algunas de las especies ápteras pueden aparecer sobre la nieve. Vuelan principalmente de día y a veces acuden a las luces de noche. Si al capturarlos son reconocidos como mecópteros, conviene retenerlos entre los dedos por un momento, hasta que hayan evacuado la gota de líquido pardusco que por costumbre despiden cuando se asustan, para evitar que esto ensucie el frasco u otros insectos que pueda haber en él. Se los prepara en forma similar a las mariposas y en el campo se lo debe acomodar en sobres triangulares. Se conoce alrededor de 320 especies.

Orden TRICHOPTERA

(Fig. 106)

En su estado preadulto los tricópteros son acuáticos, tienen distribución mundial y se conocen ejemplares fósiles. El número de especies existentes es entre cuatro mil y cuatro mil quinientos.

Son del grupo de neurópteros de tamaño chico hasta mediano y algo parecidos a pequeñas mariposas por tener sus alas cubiertas con pelos cortos y a veces con algunas escamas. Por lo general sus colores son sombríos y procrípticos, de tonos pardos grises o negruzcos.

La cabeza es pequeña y libre, los ojos compuestos grandes y bastante separados; algunas especies cuentan con tres ojos, otras no los tienen, cuando los hay están ubicados en forma triangular; las antenas son largas, muy tenues y filiformes, los segmentos basales a veces hinchados. Las patas son largas y delgadas, del tipo corredor, las tibiae con espuelas, los tarsos de cinco segmentos. Las alas, como ya se ha mencionado, llevan en la generalidad de las especies un revestimiento de cortos pelos y a veces algunas escamas; las nervaduras son principalmente longitudinales pero existen unas pocas transversales; las alas anteriores son más angostas y más largas que las posteriores. En algunas especies las hembras son ápteras, en otras cuentan solamente con alas vestigiales y existen especies con las alas posteriores atrofiadas en ambos sexos. El abdomen está formado por nueve o diez somitos y posee cercos de uno o dos segmentos.

Los huevos que se incluyen en una masa gelatinosa, se fijan en distintos objetos en el fondo de las lagunas y arroyos. Las larvas por lo general, forman pequeños habitáculos uniéndose por medio de una sustancia sedosa a piedritas, hojas, arena, pedazos de conchas u otros objetos; cada especie utiliza determinados materiales y en estos habitáculos

pasan la vida. Algunos de estos habitáculos son transportables y las larvas al moverse los llevan encima, otros son fijados a piedras u otros objetos; hay otras larvas que viven en cortas galerías que los insectos forman en pedazos de madera y, finalmente, algunas viven sin formar habitáculos, escondidas en los detritus. Menester es decir que los habitáculos son por lo general característicos para las especies por cuyas larvas son conocidos. Aunque es probable que las larvas de la mayor parte de las especies vivan a expensas de diatomeas y algas, así como de otras plantas, existen también larvas carnívoras (y hay hasta especies que tejen una especie de red para atrapar, para su consumo, otros pequeños seres) y algunas especies cambian su alimento de acuerdo con la estación del año. Su boca es del tipo masticador y es bastante débil.

Los adultos vuelan cerca de los focos de luz durante el crepúsculo y se los captura de día, empleando una red de anillo. Sin embargo, el mejor método de coleccionarlos, es el de emplear el farol u otra fuente de luz y una sábana blanca durante las horas de la noche.

Se los puede preparar en seco, pinchándolos y extendiéndolos sobre una tela, o se los puede conservar como también sus estados inmaduros, en alcohol al 75%. En el caso de guardarlos en líquido, conviene pinchar algunos ejemplares en seco (con la punta del abdomen bien visible para facilitar un examen de los órganos genitales, indispensable para permitir su clasificación). Cuando se trata de especies cuyas alas tienen dibujos, se debe siempre pinchar una cantidad razonable dado que los ejemplares conservados en alcohol pierden estos dibujos.

Orden LEPIDOPTERA

(Figs. 101, y 105)

Los lepidópteros o mariposas que forman uno de los órdenes mayores, son bien conocidos por todos y probablemente los insectos más buscados por los coleccionistas que se inician en estos afanes. Este orden se divide en dos grupos, *Heterocera* o sean las mariposas nocturnas y *Rhopalocera* o sean las mariposas diurnas. Las divisiones micro- y macrolepidóptera, muy a menudo empleadas para distinguir entre ciertas familias de especies pequeñas y las demás, son denominaciones puramente convencionales y no tienen base científica. En efecto, existen algunos casos donde los llamados microlepidópteros son más grandes que la generalidad de los "macros". Hasta la fecha se han descrito alrededor de 120,000 especies de este orden. Las mariposas varían en ta-

maño desde especies cuya expansión alar es apenas de tres milímetros, hasta aquellas que llegan hasta alrededor de treinta centímetros, y son de las más diversas formas, colores y diseños; en muchas especies existe también dimorfismo sexual y hay especies en la que existen dos formas de la hembra.

La cabeza es relativamente pequeña, libre, en algunas familias antenas son largas o relativamente cortas y emergen de entre los ojos compuestos y pueden ser filiformes, clavadas, pectinadas, membranosas o de varias otras formas y en los heteróceros suelen diferir entre los dos sexos. El apéndice bucal de los adultos se caracteriza por que tiene la forma de una lengua trófica, que cuando se encuentra en reposo es enrollada en torno de la cabeza, característica que permite la fácil diferenciación de las mariposas de ciertas especies del grupo *neuróptera sensu lato* algo parecidas a los lepidópteros que podrían confundir al principiante.

Las alas son membranosas y cubiertas con escamas imbricadas, y como éstas se desprenden con suma facilidad, el manípulo de las mariposas exige del coleccionista mucho cuidado. Existen ciertas especies y familias donde las escamas faltan sobre una parte de la membrana y otras donde las alas son casi totalmente transparentes, pero en estos casos no habrá ninguna dificultad en reconocer los ejemplares como ropalóceros, aunque hay otros insectos que cuentan con algunas escamas en sus alas, los lepidópteros son los únicos cuyas alas están completamente cubiertas de ellas. Las alas pueden faltar en ciertos casos o pueden existir solamente alas vestigiales, o existiendo alas en los machos, pueden faltar en las hembras. Las alas anteriores son casi siempre más grandes que las posteriores y aunque las nervaduras difieren entre los dos pares esta diferencia no es muy grande.

Las patas medianas y posteriores son por lo general bien desarrolladas, pero en algunas familias de mariposas diurnas las patas anteriores están atrofiadas.

En general se puede distinguir a las mariposas diurnas de las nocturnas, por la forma de las antenas. En las diurnas éstas son siempre filiformes y terminan en clava o maza (que en el caso de los hespéridos está muchas veces doblada para formar un gancho), o la terminación es por lo menos ligeramente ensanchada. De otro modo las únicas mariposas nocturnas que cuentan con antenas de esta índole, es decir con una clava o maza u otro abultamiento en el extremo, son las raras especies de la familia *Castniidae*, insectos fácilmente reconocibles como heteróceros y ciertas pocas especies de la familia *Sphingidae* cuyas an-

tenas terminan en forma algo parecida al gancho de los hespéridos pero en este caso la terminación del "gancho" es puntiguda. Por otra parte, al encontrar una mariposa que en reposo tiene las alas plegadas sobre el abdomen, existe la seguridad de que se trata de una mariposa nocturna.

Todas las mariposas diurnas en reposo, y esto no quiere decir acolándose sobre las flores o suelo, pliegan las alas en forma vertical, y aunque algunas nocturnas, especialmente algunas especies de la familia *Geometridae*, tiene esta misma costumbre, no hay diurnas que las plieguen sobre el abdomen.

Las hembras depositan sus huevos aisladamente o en grupos en muchos y diversos sitios y por lo general sobre o cerca de las plantas alimenticias de sus larvas. Las últimas son generalmente fitófagas y en casi su totalidad terrestres, aunque existen especies que viven sobre plantas acuáticas; algunas son polívoros, otras carnívoras y hay las que viven a expensas de productos almacenados, tejidos y otras cosas. Las larvas tienen casi siempre tres pares de patas torácicas y de dos a cinco pares de patas abdominales llamadas espuriopodios o falsas patas, uno por de las cuales se encuentra en el sorito anal. Es por la presencia de estas falsas patas que es fácil distinguir las larvas de lepidópteros de las de los coleópteros. Las pupas de las diurnas son en su mayor parte del tipo angulado y se las encuentra suspendidas en las plantas y en otros sitios elegidos para este fin por las larvas. En cambio, las pupas de las nocturnas son generalmente ovoides y muchas veces están protegidas por un capullo sedoso o formado por partículas de tierra o de hojas, y en ocasiones enterradas a poca profundidad en el suelo.

Las mariposas acuden a las flores, a frutos en descomposición, a grano que existe en las sendas que atraviesan la selva y a muchos otros sitios. Los machos de las diurnas suelen formar grandes manchas sobre el suelo húmedo, y la generalidad de las nocturnas son fototrópicas. Algunas son crepusculares y deben ser buscadas en la madrugada (especialmente algunos hespéridos pequeños) o en las últimas horas de la tarde. Algunas de las especies del género *Thecla* de la familia *Lycocnidae* vuelan solamente de mañana y hay nocturnas que no aparecen hasta pasada la medianoche.

Aparte de buscarlos de día entre las flores, conviene examinar también los troncos de los árboles y otros sitios similares donde muchas de las nocturnas descansan después de sus vuelos. En el caso de algunos de los heteróceros, se puede atraer a los machos exponiendo una hembra no fecundada en una cajita, método llamado en inglés *assembling*.

Solamente todo se aconseja la crianza de estos insectos. No es solamente un entretenimiento muy interesante, sino provechoso y permite la obtención de ejemplares frescos para la colección en estado perfecto. Es sorprendente también la pobreza de nuestros conocimientos sobre la ontogenia de gran parte de nuestras mariposas.

Por tratarse de insectos sumamente frágiles, se emplea para coleccionarlos la red de tul y para que no se estropeen no se debe introducir a la vez, en el frasco de cianuro, más de dos o tres ejemplares vivos.

Ya muertas, conviene ensobrarlas en el mismo lugar de captura o sino, colocarlas entre hojas de papel en una lata ebata (como en las que suelen vender cigarrillos), para evitar que se muevan y pierdan las escamas.

Se las conserva en seco, extendiendo las alas como se indica en otro lugar y los estados preadultos pueden ser conservados en alcohol al 75 % o en seco, soplando las larvas.

Migración

De vez en cuando se nota en el ambiente grandes bandadas de mariposas todas volando en la misma dirección, a veces a pocos metros del suelo, otras veces a gran altura o se puede observar el paso hora tras hora de mariposas aisladas, todas de la misma especie, que vuelan a una misma altura y en una misma dirección. Estos son sin duda casos de migración por razones todavía poco entendidas y en tales circunstancias el observador debe anotar todos los datos de interés, nombre del insecto juntando algunos ejemplares para su posterior estudio, altura del vuelo, número aproximado de insectos que pasan cierto punto o sobre un frente de tanto metros cada hora, dirección del vuelo y un resumen de las condiciones atmosféricas reinantes, etc., publicando estos datos o enviándolos a una persona o centro de investigaciones entomológicas que se ocupe de esta fase de la vida de los insectos.

Orden DIPTERA

(Figs. 111, 112)

El orden *Diptera*, es decir el que contiene las moscas, comprende un grupo cuyos representantes difieren de todos los otros insectos alados, a excepción de los machos de los coccidos o cochinillas, por carecer de las alas posteriores que son reemplazadas por un par de órganos que se conocen como los *halteres* o *balancines*.

Son insectos relativamente recientes y los primeros fósiles conocidos son los del tiempo Jurásico que data unos ciento cincuenta millones de años atrás. Son de distribución mundial y han sido descritas alrededor de 80-90.000 especies, cifra que representa posiblemente menos de la mitad de las especies actualmente existentes. Empezaron a desarrollarse conjuntamente con los mamíferos y las flores.

Las formas son muy diversas y aunque son en la generalidad de vida terrestre, existen especies, como por ejemplo los mosquitos, cuya vida preadulto la pasan en el agua. Los insectos adultos son sin duda los que más molestias causan al hombre; muchas de las especies son vectores de enfermedades de la raza humana y de los animales. Varían en tamaño, de especies microscópicas a algunas tan grandes, que su expansión alar puede ser de alrededor de diez centímetros y son de todos colores, a veces con las alas pintadas. El cuerpo está por lo general provisto de muchas pequeñas setas o pelos y como éstos suelen tener valor en la clasificación de la especie, se debe tener cuidado de no romperlos o destruirlos cuando se los pincha y prepara con destino a la colección.

La biología de los dípteros varía con cada grupo y familia. Las larvas ápodas, son fitófagas; atacan a los vegetales y frutos y causan grandes perjuicios a la agricultura; otras viven chupando la sangre de animales e incluso del hombre. Es entre este último grupo donde se encuentran los vectores de enfermedades. Algunas parasitan a diversos insectos y animales y hay otras que desempeñan un papel útil en la limpieza, eliminando los restos de animales muertos. Entre los adultos están los que se alimentan de los jugos de las plantas, los néctares de las flores, la sangre, y las especies de algunas familias son rapaces.

La cabeza es muy notable, del tipo prognato, libre y unida al tórax por un corto cuello. Los ojos compuestos son casi siempre grandes y prominentes, y aunque los ocelos faltan en muchas familias, en otras hay tres, situados en la frente en forma triangular. Las antenas son muy variadas entre las especies de las diferentes familias, a veces simples y otras provistas de una arista. En el tórax los tres somitos están fusionados y el mesotórax es el más grande; las alas anteriores son membranosas, con nervaduras longitudinales y unas pocas transversales, a veces con diseños y con un lóbulo que se proyecta desde la base del borde interior y que se conoce bajo el nombre de *álula*. En algunas especies las alas son solamente vestigiales o pueden faltar por completo. Las alas posteriores han sido reemplazadas por un par de órganos que terminan en una clava o masa redonda, los *halteres* o *balancines*. Por chicos que sean, parece que los *halteres* desempeñan un papel importante en la di-

recepción del vuelo, porque las moscas pierden su estabilidad de vuelo si se los quitan; algunas pocas especies no poseen estos órganos. Las patas son de diversos tamaños, delgadas en algunas especies, robustas en otras y los tarsos son de cinco segmentos.

En vuelo pueden ser coleccionadas con una red de tul, pero por tratarse de insectos muy frágiles, el género empleado para la bolsa debe ser de lo más suave posible y los dipterólogos muchas veces emplean redes más pequeñas que las de uso común. Muchas especies caen en la red de arrastre, pero se debe evitar que entre mucha basura o arrastrarla mucho antes de examinar su contenido, sino los ejemplares se destruyen. Además se debe evitar que las moscas se mojen por cualquier causa, porque los pelos quedan pegados al cuerpo, aún del hecho que los insectos pierdan los colores y sean por consiguiente más difíciles de clasificar. Las que se ven descansando en los troncos de árboles, sobre las rocas, el suelo o las plantas y de noche en paredes próximas a las luces, pueden ser recogidas por medio del aspirador, o si son demasiado grandes, directamente en el frasco de cianuro o un tubo de vidrio. Se puede emplear trampas o cebos, como por ejemplo frutas en fermentación, guano fresco, animales muertos o carne podrida y algunas acuden a la savia que exudan diversos árboles. Las especies cuyas larvas son acuáticas pueden ser buscadas en la sombra, en la vecindad de aguas estancadas o pequeños arroyos. Los hipoboscidos, o sean las moscas chatas que parasitan las aves y algunos animales, se obtienen mejor embolsando el animal muerto, si no es demasiado grande, y revisando el interior de la bolsa cuando el cuerpo está frío. Es menester agregar que las especies de hipoboscidos que atacan a las aves suelen tratar de abandonar a su huésped, apenas cae muerto al suelo. En el caso de las moscas parasíticas es muy importante anotar el nombre científico del huésped, o si esto resulta imposible, tratar de obtener el nombre local de la especie y de no mezclar las moscas recogidas de diferentes especies.

Los entomólogos que viven en lugares aislados, selváticos húmedos y de montaña, lejos de poblaciones de importancia, pueden prestar una ayuda grande e importante a los técnicos de Salud Pública de su país, coleccionando mosquitos para su clasificación con el fin de establecer las áreas de dispersión de las diversas especies, muchas de las cuales son vectores de enfermedades tales como la malaria y la fiebre amarilla. En los casos donde existe interés en esta tarea, el entomólogo debe pedir instrucciones de las autoridades pertinentes (en el caso de la Argentina al Instituto Nacional de Microbiología, Avenida Vélez Sársfield 512, Buenos Aires).

Los dípteros grandes deben ser pinchados un poco a la derecha de la línea central del tórax y cuando se trata de ejemplares pequeños, es siempre mejor emplear minucias y pinchar la mosca lateralmente en el lado derecho del tórax, debajo del ala.

Los estados preadultos se conservan en tubos o frascos de alcohol al 75 % y se pueden preparar las larvas en seco.

Para más detalles acerca de las diversas formas de las moscas y sus hábitos y ontogenia, el lector puede consultar uno de los textos mencionados más adelante en la bibliografía.

Orden SIPHONAPTERA *

(Fig. 109)

Las pulgas son demasiado conocidas para necesitar una descripción larga. El orden contiene alrededor de 1200 especies y subespecies distintas distribuidas por el globo desde los polos hasta el Ecuador y sus representantes, muchos de los cuales han sido dispersados por el hombre, son más abundantes en las regiones cálidas. Fueron incluidos por Linneo en su orden *Aptera*.

Son insectos ápteros en su estado adulto, parásitos de mamíferos, incluso los murciélagos y en algunos casos aves. Algunas especies son específicas en cuanto al huésped, otras parasitan un número de diferentes animales y todavía otras pueden ser encontradas igualmente en mamíferos y aves. Algunos animales no son atacados por las pulgas, por ejemplo la foca y otros animales marinos; y entre los terrestres, la oveja.

Los adultos son exclusivamente hematófagos y en general insectos de vida libre, desplazándose por el cuerpo del huésped a voluntad, pero existe un reducido grupo, en el que las hembras penetran dentro de la carne. Algunas son vectores de enfermedades, por ejemplo ciertas especies de pulgas de ratas que diseminan la peste bubónica.

Son insectos chicos y no pasan de cuatro milímetros de largo, de color amarillento, pardo, castaño o negruzco. El cuerpo que está provisto de muchas cortas setas o pelos es comprimido lateralmente, carácter que no posee otro insecto, y es liso, lustroso y de tegumento duro, quitinoso.

Las hembras desovan entre los materiales que forman los nidos o camas de sus huéspedes o en tierra y polvo que se encuentra en la vecin-

* Algunos autores utilizan el nombre *Suctoria* DeGeor (1778) o *Aphaniptera* Kirby (1826).

Los insectos al salir del huevo son pequeños y vermiformes y se alimentan de los desperdicios vegetales y animales que existen en su alrededor; en este caso la pulga no es parásita. Las pupas son incluidas en un pequeño capullo.

La cabeza es chica, articulada con el tórax. Los ojos, cuando existen, son sencillos y de una sola faceta y las antenas son gruesas y consisten de dos segmentos grandes y una terminación ovalada o alargada en la punta; la tercera articulación es poco notable. El tórax es corto, más o menos del mismo largo que la cabeza y las patas son fuertes. Las posteriores son las más fuertes y adaptadas para el salto.

Las pulgas se coleccionan buscándolas entre la piel o las plumas de los respectivos huéspedes. Cuando se atrapan animales para este fin, es necesario que se empleen trampas que no maten al ejemplar, porque las pulgas dejan al huésped tan pronto como el cuerpo empieza a enfriarse. Cuando los animales no son demasiado grandes, se los embolsa para luego encontrar las pulgas, como también cualquier otro parásito que pueda haber en la parte interior de la bolsa. Las pulgas son muy activas, por lo cual conviene introducirlas en la bolsa antes de abrirla un pedazo de algodón que haya sido empapado en cloroformo. A veces es posible conseguir ejemplares revisando nidos de pájaros recién abandonados o los materiales blandos que forman los nidos de otros animales. Este material de nidos puede ser embolsado y llevado a casa para ser revisado a mano, o puede examinarse con el aparato Berlese. Las pulgas se conservan en alcohol al 75 % y el coleccionista puede preparar un pequeño estuche de bolsillo con una cantidad de tubitos para guardar los ejemplares encontrados en el campo. Posteriormente el material debe ser montado en portaobjetos, anotando siempre el nombre del huésped y teniendo mucho cuidado en no mezclar las pulgas recogidas de distintos animales.

BIBLIOGRAFIA

- AJMAT, Z. D., BENNASAR, J. R. y A. L. TERAN. 1970. Los órdenes de insectos, I (Apterigotos). Publ. Misc. n. 24, Inst. Miguel Lillo. (descripciones y figuras de insectos apterigotos).
- BEIRNE, B. P. 1955. Collecting and preparing insects. — Dept. Agric. Canada Sci. Service, Div. Entom. Publ. 932.
- * BRUES, B. P., MELANDER, A. L. & F. M. CARPENTER. 1954. Classification of insects. — Bull. Mus. comp. Zool., Harvard. (Claves para la clasificación de insectos).
- BULLOGH, W. S. 1951. Practical invertebrate anatomy. — Macmillan, London.
- CARPENTER, G. 1924. Insects, their structure and life. — London. (Util por la bibliografía que contiene).
- CEBALLOS, G. 1945. Elementos de entomología general. — Escuela Esp. de Ing. de Montes, Madrid.
- COLAS, G. 1948. Guide de l'entomologiste. — Edn. N. Bouhée & Cie, Paris.
- COMSTOCK, J. H. 1938. A manual for the study of insects. — Comstock Publishing Co., Ithaca, New York.
- 1940. An introduction to entomology. — Comstock Publishing Co., Ithaca, New York.
- COSTA LIMA, A. D. 1938-56. Insetos do Brasil. 10 tomos. — Escuela Nac. Agron., Rio de Janeiro.
- CHAVIN, R. Le peuple des insectes. — (Traducido al español por Gregoria Ochoa como «El mundo de los insectos»), Biblioteca para el hombre actual, McGraw-Hill Book Co., New York.
- CHU, H. F. 1949. How to know the immature insects. — W. M. Brown Co., Iowa.
- DAVEY, K. G. 1968. La reproducción en los insectos. — (Traducido del inglés).
- DEL PONTE, E. 1958. Manual de Entomología Médica y Veterinaria argentina. Librería del Colegio. Buenos Aires.
- EIDMANN, H. 1941. Lehrbuch der Entomologie. Berlin.
- ELTRINGHAM, H. 1930. Histological and illustrative methods for entomologists. — Clarendon Press, Oxford.
- ESSIG, E. O. 1947. College Entomology. — Macmillan, New York. (Muy útil).
- 1926. Insects of Western North America. — Macmillan Co., New York.
- FERNALD, H. T. & H. H. SHEPARD. 1942. Applied Entomology. McGraw-Hill Book Co. New York.
- FROST, S. W. 1942. General Entomology. McGraw-Hill Book Co., New York.
- * GRASSÉ, P. 1949-51. Traité de Zoologie, tomos 9, 10. — Masson, Paris.
- GROSS, J. 1935. Zoología II, Insectos. — Edit. Labor, Barcelona.
- HERMS, W. B. & M. T. JAMES. 1960. Medical Entomology. — The Macmillan Co., New York.

* Los marcados con asterisco son para estudiantes más avanzados.

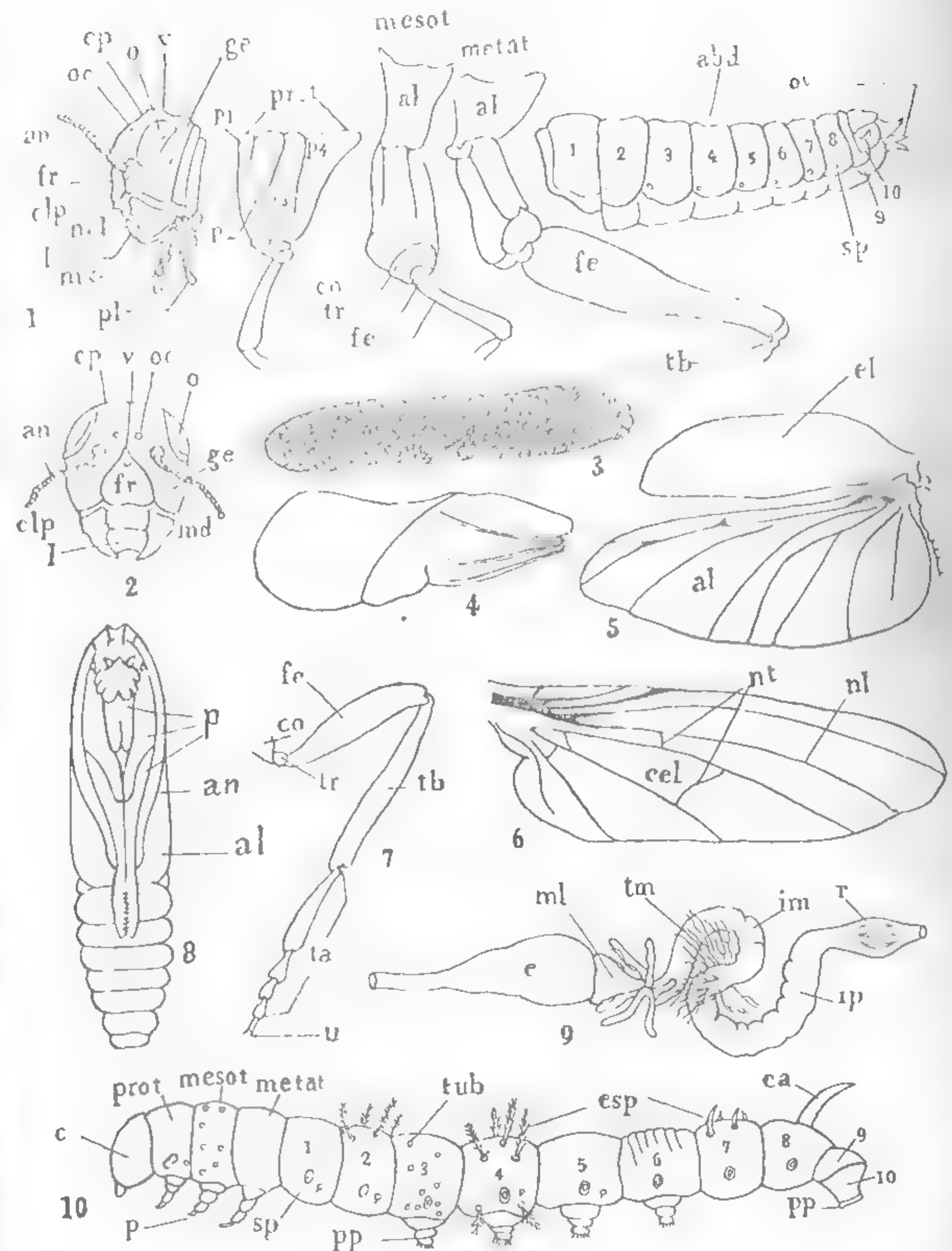
L A W I N A S

LAMINA I

1. Morfología externa de una langosta (adaptado de Metcalf y Flint).
2. Morfología externa de la cabeza de un insecto (adaptado de Snodgrass).
3. Ala tipo tegmen.
4. Ala tipo hemitro.
5. Elitro y ala de un coleoptero.
6. Ala membranosa.
7. Pata de un insecto.
8. Pupa de una mariposa nocturna.
9. Aparato digestivo de un insecto (según Bordas, ex Innis).
10. Morfología externa de una larva de lepidóptero.

Referencias

al	ala	nt	nervadura transversal
an	antena	o	ojo
abd	abdomen	oc	ocelo
c	cabeza	ov	ovipositor
ca	cauda o proyección caudal	p	patas
cel	célula	p1	preescudo
clp	olípeo	p2	escudo
co	coxa	p3	esentelo
e	esófago	p4	postescutelo
ep	epioráneo	pl	palpo labial
el	élitro	pp	espuripedios o falsas patas
esp	espinas	prot	protorax
fe	fémur	r	recto
fr	frente	sp	espiráculo
ge	gena o mejilla	ta	tarso
im	intestino medio	tb	tibia
ip	intestino posterior	tu	tubos de Malpighi
l	labro	tr	trocánter
md	mandíbula	tub	tubérculo
mesot	mesotórax	u	uñas
metat	metatórax	v	vértice
ml	molleja	1-10	somitos o segmentos abdominales
mx	maxila		
nl	nervadura longitudinal		

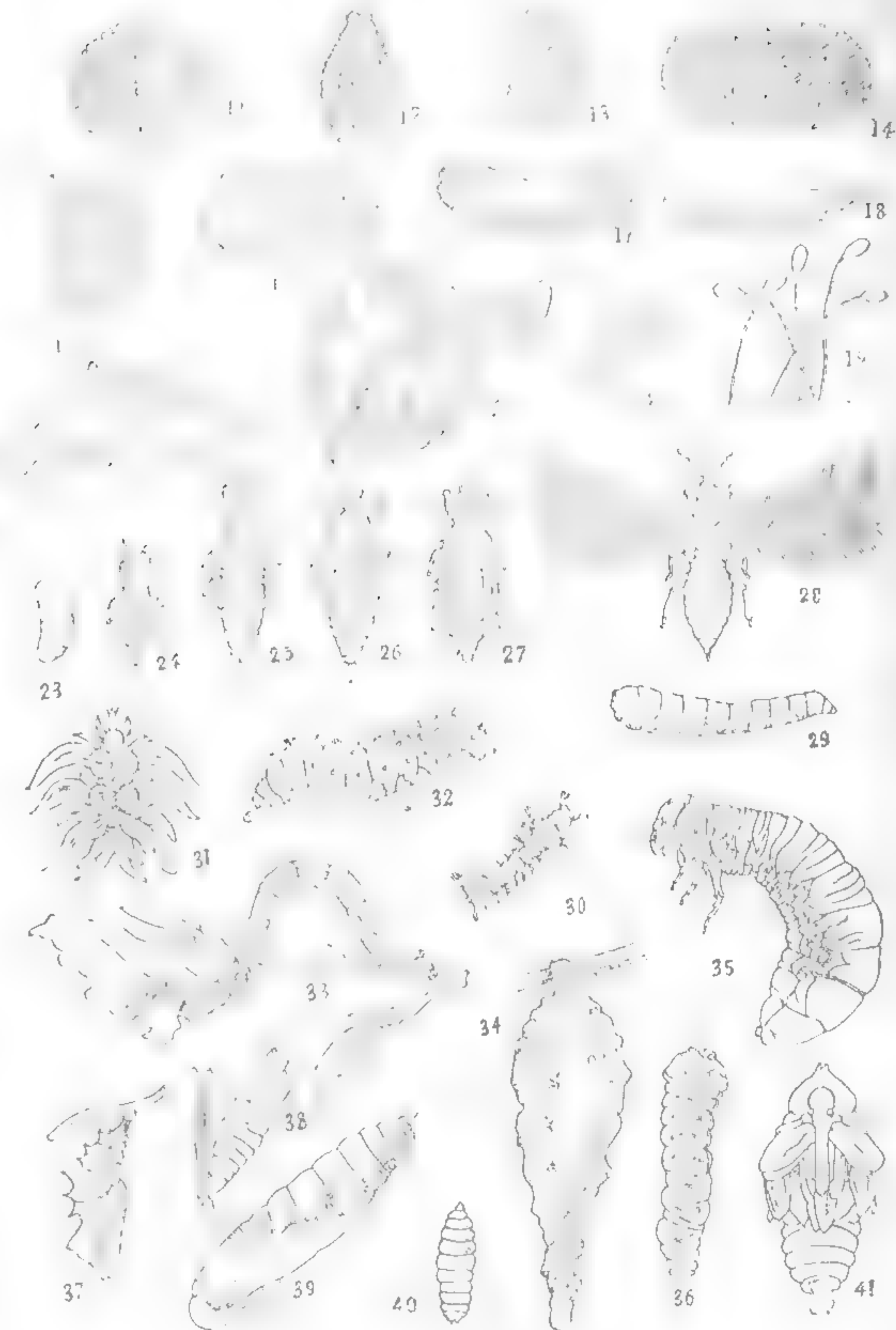


LAMINA II

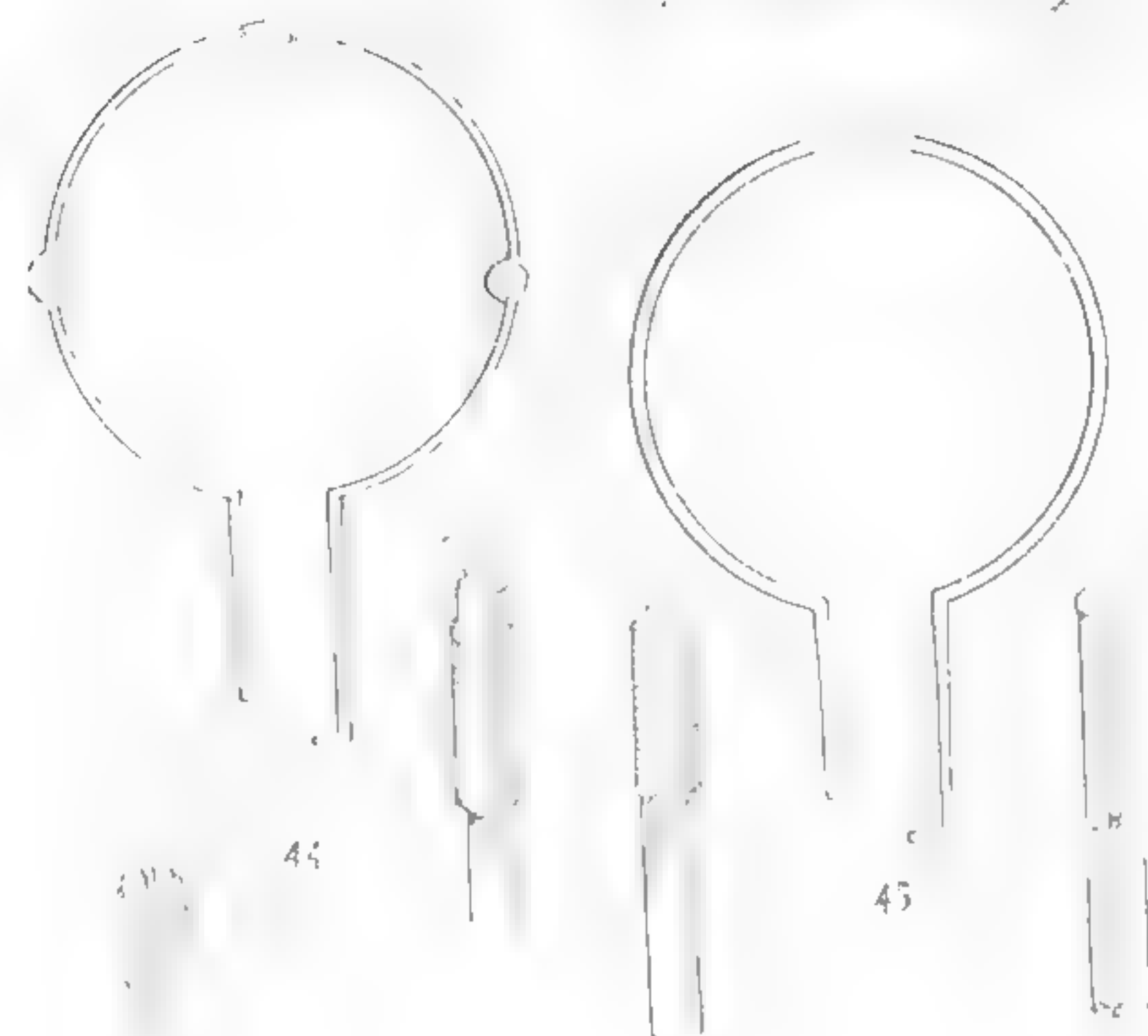
Desarrollo de los insectos

Huevos muy aumentados de: 11, lepidópteros; 16, hemíptero; 17, leucóptero; 18, langosta; 19, crisopa.

- 20. Ooteca de un móbido.
- 21. Huevos de un grillo verde.
- 22. Ooteca de una cucaracha.
- 23-28. Etapas del desarrollo de un trips desde huevo a adulto (según Eidmann), muy aumentado.
- 29-33. Larvas (aumentadas) de una mosca y mosquito.
- 31-33. Diversas formas de larvas de mariposas nocturnas.
- 34. Cesto o habitáculo de una mariposa psícido, (bicho cesto).
- 35-36. Dos tipos de larvas de coleópteros.
- 37-38. Pupas de mariposas diurnas.
- 39. Pupa (obtecta) de mariposa nocturna.
- 40. Pupa (coartida) de mosca.
- 41. Pupa (libre) de un coleóptero (adaptado de U.S.D.A., según Essig).



12. Red tipo «barrilete», desarmable, de caña, con detalles del enchufe y de la «Y».
43. Tipo desplegable de caña, con detalles.
44. Tipo desplegable de alambre, forma de fijarla a un mango.
45. Armazón de alambre, manera de fijarla a un mango.



LAMINA IV

Aparatos y utensilios

- 46-49. Cuatro formas de cortar un género para bolsas de redes.
 50. Dos frascos y un tubo de veneno.
 51. Dos tipos de aspiradores.
 52. Una sencilla trampa de luz (adaptado de Petterson).
 53. Tipo de guía de altura para montaje de insectos, rótulos, etc., sobre los alfileres.
 54. Trampa de luz. Las líneas gruesas representan vidrio.
 55. Aparato Berlese.

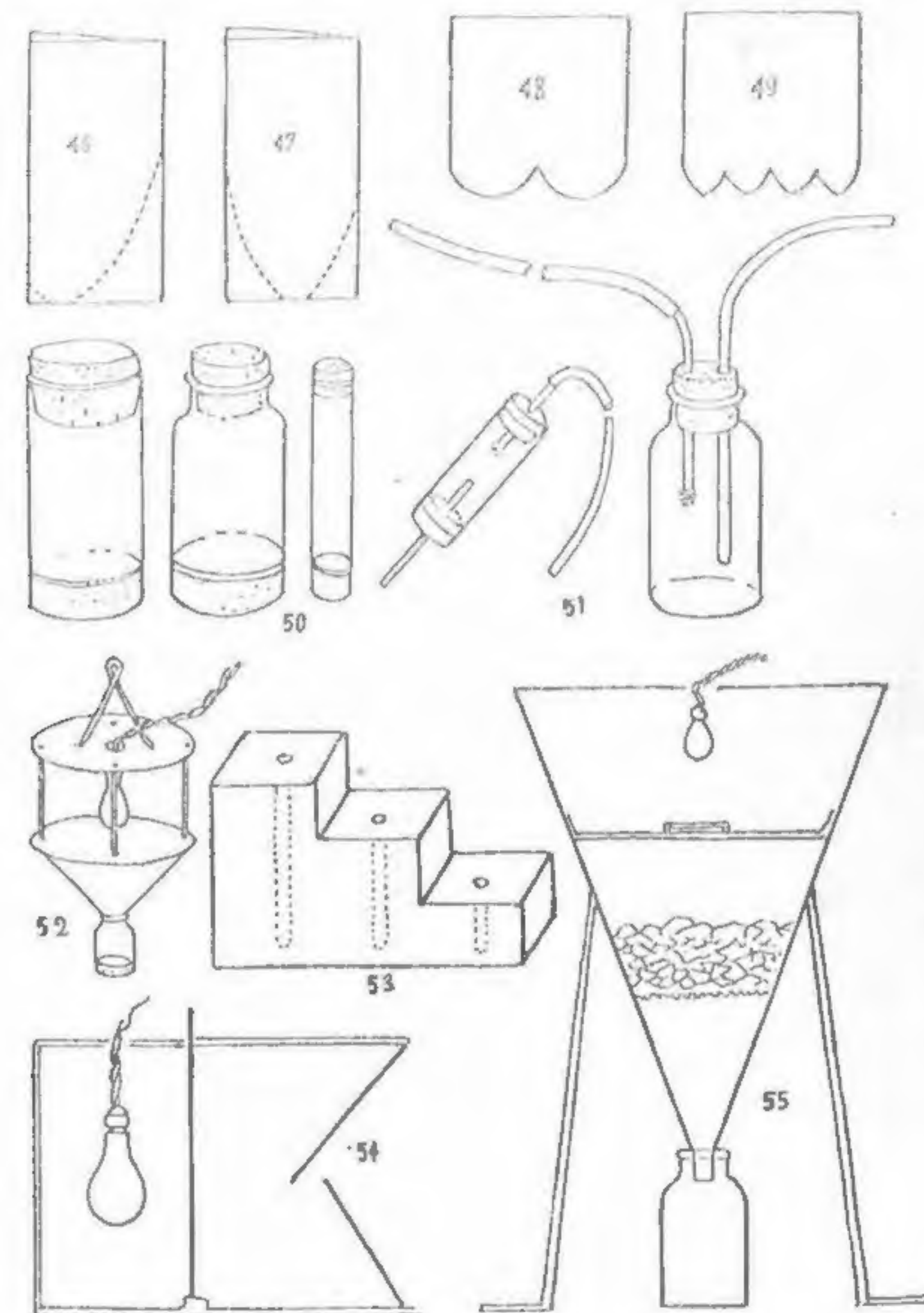


LÁMINA V

Preparación de insectos, aparatos y utensilios

56. Figuras que indican la manera de preparar un sobre triangular para mariposas y otros insectos alados.
- 57-61. Cómo se debe pinchar: 57, una mosca grande; 58, una chincho; 59, un coleóptero; 60, una mariposa y 61, un ortóptero.
62. Montaje de insectos sobre cartulinas o minucias.
63. Extendedor para pequeñas mariposas (según Pastrana).
64. En orden: portaguja montado; pinza de colocación; aguja con mango; pinza de punta aguda y pinza suave modelo Leonhard.
65. Varios tipos de cartoncitos para montaje de insectos.
66. Extendedor para mariposas y algunos otros insectos.
67. Extendedor de tipo ajustable.
68. Jaula Fiske.
69. Cómo montar una larva insuflada sobre un alfiler.
70. Aparato para insuflar larvas.

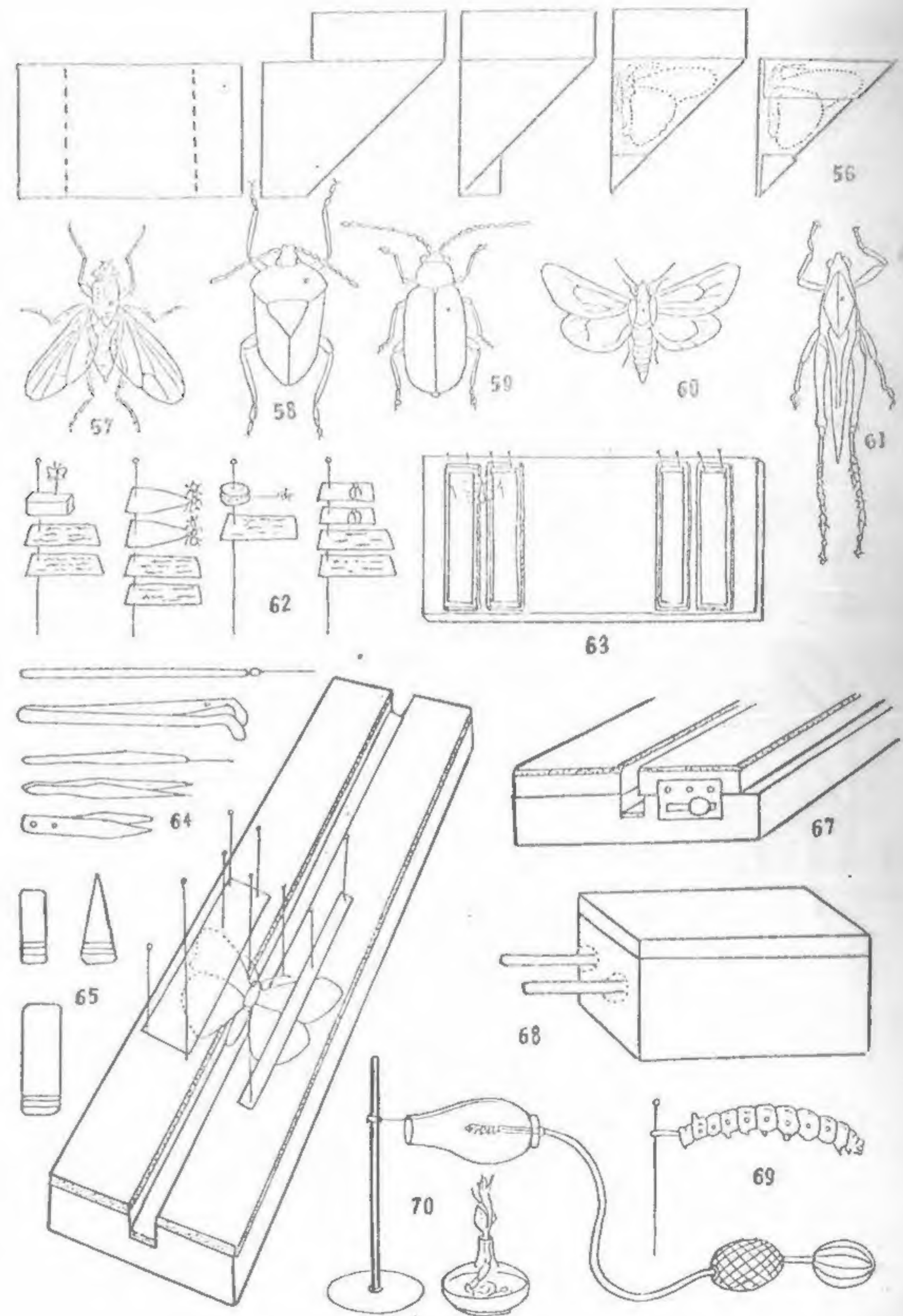
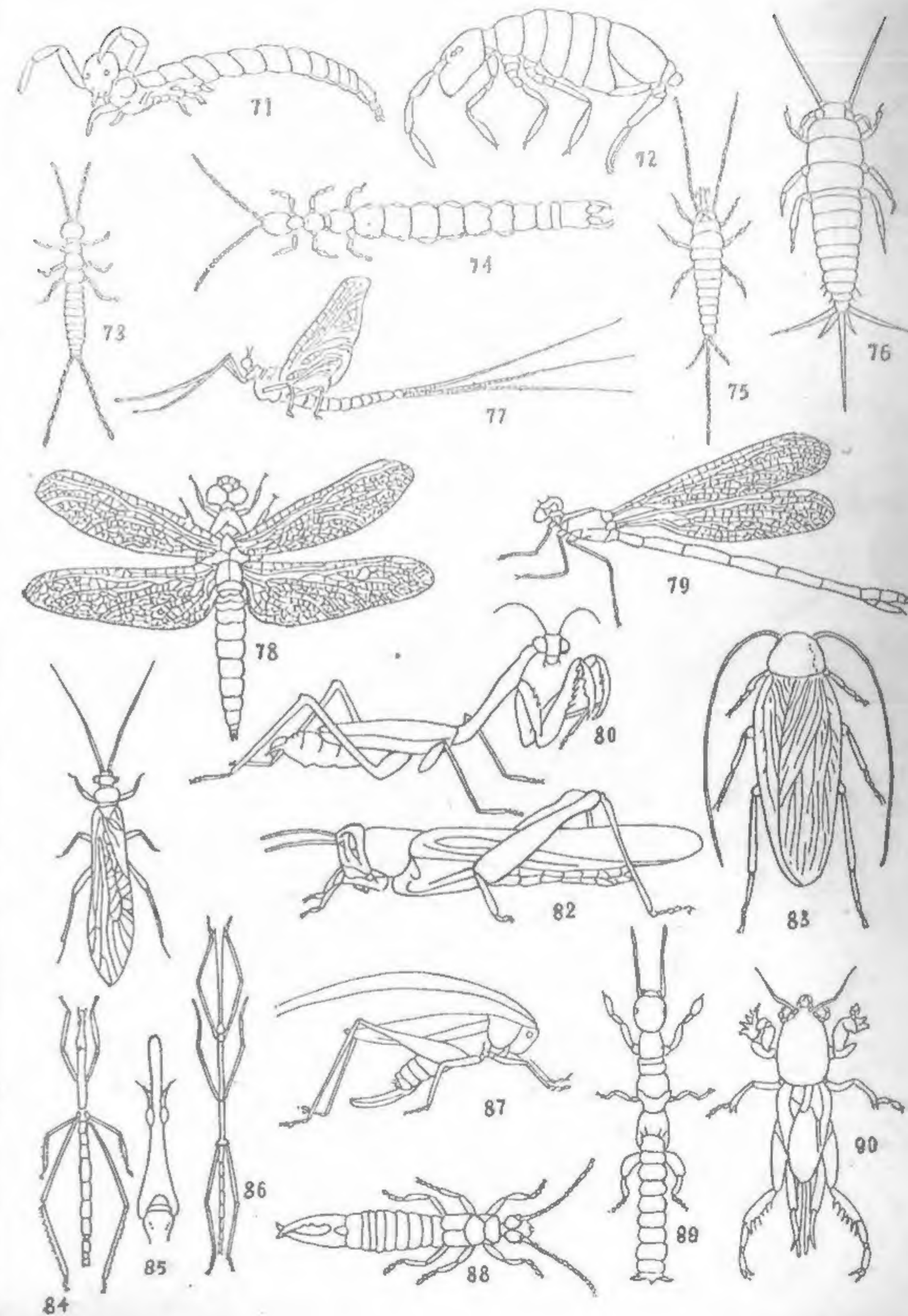


LÁMINA VI

Insectos de diversos órdenes. Las figuras son esquemáticas y no guardan relación entre sí en cuanto a tamaño.

71. Protura (según Berlese, ex Essig).
72. Collembola (según Essig).
- 73-74. Entotrophi (según Lubbock).
75. Thysanura (según Lubbock).
76. Thysanura.
77. Ephemeroptera (según Needham, ex Holland).
78. Odonata (Anisoptera).
79. Odonata (Zygoptera, según Garman).
80. Mantodea (adaptado de Comstock).
81. Plecoptera.
82. Orthoptera (acridido).
83. Blattaria (según Ross).
84. Orthoptera (proscópido, según Brunner).
85. Cabeza de un proscópido.
86. Phasmida (según Caudell).
87. Orthoptera (teligónido).
88. Dermaptera (según Burr, ex Essig).
89. Embioptera (según Melander).
90. Orthoptera (grillotalpa).

Las figuras 71-76 y 89 muy aumentadas.



Insectos de diversos órdenes. Las figuras son esquemáticas y no guardan relación entre sí en cuanto a tamaño.

91. Isoptera (olivera).
92. Isoptera (soldado).
93. Psocoptera.
94. Mallophaga (según Osborn).
95. Anoplura (según Ross).
96. Coleoptera (meloides).
97. Homoptera (cochinillas).
98. Homoptera (cochinilla cerosa).
99. Homoptera (membracido).
100. Homoptera (áfido).
101. Lepidoptera (ropalócero).
102. Neuroptera (mirmeleóntido).
103. Neuroptera (según Essig).
104. Hymenoptera (hormiga).
105. Lepidoptera (heterócero).
106. Trichoptera (según Ross).
107. Hymenoptera (abeja).
108. Hymenoptera (avispa).
109. Siphonaptera (según Ross).
110. Zoraptera (según Kovacevic).
111. Diptera (tipúlido).
112. Diptera.
113. Strepsiptera (macho, según Parker y Smith).
114. Raphidioidea (según Essig).
115. Hemiptera (belostómido).

Las figuras 91-95, 97-100, 109, 110 y 113 muy aumentadas.

